



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

EAP. DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**Modelo técnico, económico y social para la producción de
miel de abeja en el distrito de San Carlos**

TESINA

Para optar el Título de Ingeniero Industrial

AUTOR

Yovany Arista Chávez

LIMA – PERÚ
2015

DEDICATORIA

Con Mucho Cariño a:

***Dios:** por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.*

***A mis padres:** Alfredo y Nélida por ser los pilares más importantes y por demostrarme siempre su amor y apoyo incondicional en cada momento de mi vida.*

***A mis hermanos:** Gilbert y Maritza, por su apoyo, comprensión y por estar siempre dispuestos a apoyarme en todo momento.*

Gracias...

INDICE

DEDICATORIA

INTRODUCCIÓN

1. CAPÍTULO I: ANÁLISIS SITUACIONAL	1
1.1. Diagnóstico Situacional del Distrito de San Carlos	1
1.1.1. Ubicación y Clima	1
1.1.2. Transporte	2
1.1.3. Demografía	2
1.1.4. Economía	2
1.1.5. Educación	3
1.1.6. Folklore	3
1.1.7. Atractivos Turísticos	4
1.1.8. Flora y Fauna	7
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	9
1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	11
1.4. JUSTIFICACIÓN	11
1.5. OBJETIVOS	12
1.5.1. OBJETIVO PRINCIPAL	12
1.5.2. OBJETIVOS SECUNDARIOS	12

2. CAPITULO II: MARCO TEÓRICO	13
2.1. ANTECEDENTES.....	13
2.2. LA ABEJA DE LA MIEL: <i>Apis mellifera</i>	14
2.2.1. Taxonomía de la Abeja	15
2.2.2. Anatomía de la Abeja	16
2.2.2.1. La Cabeza	16
2.2.2.2. El Tórax	17
2.2.2.3. Las Patas.....	17
2.2.2.4. El Abdomen	17
2.3. MIEMBROS DE LA COLMENA	19
2.3.1. Obrera	20
2.3.2. Reina	23
2.3.3. Zángano	24
2.4. PRODUCTOS DE LA COLMENA.....	26
2.4.1. Miel de abeja	26
2.4.1.1. Composición Promedio de la Miel	27
2.4.1.2. Propiedades fisicoquímicas de la miel.....	28
2.4.1.3. Usos de la Miel	33
2.4.2. Cera de Abejas	36
2.4.3. Jalea Real.....	38
2.4.4. Polen y Pan de Abejas	40
2.4.5. Los Propóleos.....	41
2.4.6. Veneno de la Abeja	43

2.5.	LA APICULTURA.....	44
2.5.1.	La Apicultura en el Perú	45
2.5.2.	Marco Legal de la Apicultura en el Perú	46
3.	CAPITULO III: METODOLOGÍA.....	48
3.1.	Diseño de la Investigación.....	48
3.2.	Selección de la Zona de Estudio	48
3.3.	Descripción de la población y tamaño de la muestra.....	49
3.3.1.	Población Beneficiaria	49
3.3.2.	Muestra.....	50
3.4.	Fuente de Datos	50
3.4.1.	Fuentes Primarias.....	50
3.4.2.	Fuentes Secundarias.....	50
3.5.	Técnicas e Instrumento de Recolección de los Datos	51
3.6.	Procesamiento de los datos	51
4.	CAPITULO IV: DESARROLLO DE LA PROPUESTA.....	52
4.1.	Bases Teóricas	52
4.2.	Propuesta Técnica.....	53
4.2.1.	Manejo para la Optimización	53
4.3.	Primera Fase: General	54
4.3.1.	Ubicación del apiario	54
4.3.2.	La Colmena	56

4.3.3. Partes e Implementación de la colmena.....	56
4.3.3.1. Base o soporte	57
4.3.3.2. Piso	58
4.3.3.3. Piquera	58
4.3.3.4. Alza	58
4.3.3.5. Cuadros o marcos	59
4.3.3.6. Rejilla excluidora	59
4.3.3.7. Entretapa.....	59
4.3.3.8. Techo	59
4.3.4. Calendario Apícola	60
4.4. Segunda Fase: Alimenticia	61
4.4.1. Implementación de la Tecnología	61
4.4.2. Alimentación artificial de la colmena	63
4.4.3. Tipos de alimentación	64
4.4.3.1. Alimentación de sostenimiento.....	64
4.4.3.2. Alimentación estimulante	65
4.4.3.3. Alimentación proteica	67
4.4.4. Tipos de alimentos sustitutivos para abejas	68
4.4.5. Estado sanitario y nutrición	69
4.5. Tercera Fase: Genética.....	70
4.5.1. La abeja reina y su efecto en la productividad de la colmena	70
4.5.2. Manejo de la abeja reina y la productividad	71
4.5.2.1. Reemplazo de la abeja reina.....	72

4.5.2.2. Introducción de nuevas reinas en la colmena	74
4.5.2.3. Cría Artificial de Reinas	75
4.5.3. Métodos más Utilizados en la Cría Artificial de Reinas	76
4.5.3.1. Método de Miller	76
4.5.3.2. Método Alley	77
4.5.3.3. Método Hopkings	78
4.6. Cuarta Fase: Sanitaria	80
4.6.1. Principales enfermedades de la cría	80
4.6.2. Principales enfermedades de las adultas	84
4.6.3. Ácaros Parasitarios	87
4.7. Quinta Fase: Productiva	91
4.7.1. Pre cosecha	91
4.7.2. Vestimenta del apicultor	92
4.7.3. Herramientas del Apicultor	94
4.7.4. Cosecha de Miel	96
4.7.4.1. Equipo de Campo Necesario Para la Cosecha	98
4.7.4.2. Equipo y Proceso de Extracción	99
4.7.5. Cosecha de polen	101
4.7.5.1. Tipos de Trampa para Cosecha de Polen	101
4.7.5.1.1. Trampas de Piquera	101
4.7.5.1.2. Trampas de piso de tipo OAC	102
4.7.5.1.3. Trampas de Techo	102
4.7.6. Cosecha de Cera	102

4.7.7. Cosecha de Propóleo	103
4.7.8. Cosecha de jalea real.....	103
4.7.9. Otros productos	104
4.8. Diagrama de Procesos para Cosecha de Miel de Abeja	104
4.8.1. Proceso: Preparación de Materiales	104
4.8.2. Proceso: Extracción de Miel	104
4.8.3. Proceso: Presentación del Producto	105
5. CAPITULO V: ESTUDIO DE MERCADO	109
5.1. Mercado Exterior	109
5.2. Principales países exportadores de miel.....	110
5.3. Principales países importadores de miel.....	112
5.4. Mercado Nacional	113
5.5. Mercado Amazonense	114
5.6. Resultados de Encuesta	115
5.7. Estrategias de Comercialización de Miel.....	122
5.7.1. Articulación productiva y sinergia entre actores	123
5.7.2. Competitividad Empresarial	124
5.7.3. Comercialización directa	125
5.8. Plan de Acción para Implementación de la Estrategia	126
6. CAPITULO VI: EVALUACIÓN ECONÓMICO FINANCIERA	129
6.1. Inversión.....	129

6.1.1. Inversión en Activos Fijos.....	129
6.1.2. Inversión en Activos Intangibles	130
6.1.3. Capital de Trabajo	130
6.2. Presupuesto de ingresos.....	132
6.3. Presupuesto de Egresos	133
6.4. Estado de Ganancias y Pérdidas	134
6.7. Flujo de Caja	136
6.8. Indicadores de Evaluación Financiera.....	138
7. CAPITULO VII: RESULTADOS.....	139
7.1. Componente Técnico	139
7.2. Componente Económico	139
7.3. Componente Socioeconómico.....	139
7.4. Componente Ambiental	140
CONCLUSIONES	141
RECOMENDACIONES	143
BIBLIOGRAFÍA	145
INTERNET	147
ANEXOS	148

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Ubicación Geográfica del Distrito de San Carlos.....	1
Tabla 2: Datos Demográficos del Distrito de San Carlos	2
Tabla 3: Clasificación Taxonómica de A. Mellifera.....	15
Tabla 4: Funciones de los Órganos de las Abejas	18
Tabla 5: Ciclo de Vida de las Abejas.....	25
Tabla 6: Principales Componentes de la Miel.	29
Tabla 7: Las 5 fases Utilizadas en la Optimización	54
Tabla 8: Calendario Apícola	61
Tabla 9. Fórmulas para preparar alimento artificial de abejas.....	68
Tabla 10: Consumo per cápita según países 2010	111
Tabla 11: Departamentos que desarrollan apicultura.....	113
Tabla 12: plan de acción para comercialización de miel	126
Tabla 13: Cuadro de Inversión	131
Tabla 14: Proyección de Ingresos para 5 años	132
Tabla 15: Proyección de Ingresos.....	132

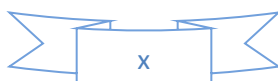


Tabla 16: Presupuesto de Egresos	133
Tabla 17: Estado de Ganancias y Pérdidas	134
Tabla 18: Flujo de Caja	136
Tabla 19: Indicadores Financieros	138

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Alumnos de la Escuela Primaria de San Carlos.....	3
Figura 2: Catarata Chinata	5
Figura 3: La Abeja.....	14
Figura 4: Anatomía de la Abeja.....	16
Figura 5: Miembros de la Colena	19
Figura 6: Funciones y Genotipo de las Abejas.....	20
Figura 7: Propiedades de la Miel de Abeja.....	28
Figura 8: Cera de Abejas	36
Figura 9: Composición de la cera.....	37
Figura 10: Actividades Económica en San Carlos	49
Figura 11: Ubicación del Apiario	55
Figura 12: Modelo de Colmena	56
Figura 13: Partes de la Colmena.....	57
Figura 14: Base o Soporte de la colmena	58
Figura 15: Evolución de las Abejas	73

Figura 16: Cría Artificial de Reinas- Método Miller	77
Figura 17: Cría Artificial de Reinas- Método Hopkings.....	79
Figura 18: Muestra de Parásito- Varroa	84
Figura 19: Control de la Varroa con Acido Oxálico	89
Figura 20: Vestimenta del Apicultor.....	93
Figura 21: Ahumador.....	95
Figura 22: Espátula	96
Figura 23: Número de Cosechas Anuales.....	96
Figura 24: Diagrama de Procesos de la Cosecha de Miel	106
Figura 25: Producción mundial de la Miel	109
Figura 26: Cinco países productores de miel	110
Figura 27: Cinco países exportadores de miel	111
Figura 28: Cinco países importadores de miel	112
Figura 29: Colmenas en provincia de Bongará	115
Figura 30: Porcentaje de consumidores de miel	116
Figura 31: Usos y Razones del consumo de miel	117
Figura 32: Frecuencia del consumo de miel.....	118

Figura 33: Tipo de envase para miel	118
Figura 34: Presentación de la miel.....	119
Figura 35: Lugares de compra de miel.....	120
Figura 36: Alza de precios y de compra de miel	121
Figura 37: Disposición de precios a pagar	122

ÍNDICE DE FOTOS

Foto 1: Iglesia Matriz del Distrito de San Carlos	4
Foto 2: Tragadero de Quingoyaco	6
Foto 3: Cueva de Atumpampa	7
Foto 4: Orquídeas Típicas de la zona	8

INTRODUCCIÓN

El presente estudio titulado “Modelo Técnico, Económico y Social para la Producción de Miel de Abeja en el Distrito de San Carlos”, es una iniciativa que tiene como fin contribuir a la reducción de la pobreza en el distrito, mediante el incremento de ingresos y empleos de grupos menos favorecidos del sector apícola del distrito de San Carlos. El propósito es mejorar la productividad y competitividad de la micro y pequeña unidad productiva del sector apícola en el distrito por medio de técnicas que permitan incrementar la productividad y mejorar la competitividad de la miel que se produce en esta actividad.

También cabe mencionar que el presente estudio es el resultado de un proceso de consulta ampliamente participativa con los actores de la cadena, llevado a cabo antes y durante el desarrollo de este trabajo a través de mi participación directa y la realización de una serie de entrevistas con los representantes y socios del comité apícola del distrito.

CAPÍTULO I: ANÁLISIS SITUACIONAL

1.1. DIAGNÓSTICO SITUACIONAL DEL DISTRITO DE SAN CARLOS

El distrito de San Carlos es uno de los 12 distritos que conforman la provincia de Bongará, departamento de Amazonas con un área de 100,76 Km², actualmente es habitada por 367 habitantes. (Fuente: J. MALENGREAU, 1995: Desdoblamiento Residencial v Reestructuración Social en Utcubamba.)

1.1.1. Ubicación y Clima: El distrito de San Carlos está ubicado en la región Amazonas, provincia de Bongará, tiene un clima parcialmente soleado, cálido y lluvioso la mayor parte del año, la humedad es de 58% y un viento de 10 Km/h NE (ver anexo 1).

Tabla 1: Ubicación Geográfica del Distrito de San Carlos

SAN CARLOS	
Latitud Sur	5°56' 41"
Latitud Oeste	77°56'41"
Longitud	-77.9139
Altitud	1890 msnm

Fuente: <http://viasatelital.com/peru/?p=2683>

Elaboración Propia

1.1.2. Transporte: Para llegar al distrito de San Carlos se tiene diferentes vías de acceso desde los diversos distritos colindantes, siendo el principal punto de partida el distrito de Jazán cuya vía de acceso es una carretera afirmada o trocha carrozable por donde circulan camionetas, taxis, motos, moto taxis ,etc. También existen los caminos de herradura que son usados por las personas que se trasladan a pie o con animales como caballos o mulas.

1.1.3. Demografía: Actualmente el distrito de San Carlos está habitado por 367 personas.

Tabla 2: Datos Demográficos del Distrito de San Carlos

	Total	Porcentaje (%)
Varones	182	49.59
Mujeres	185	50.41

Fuente: INEI

Elaboración Propia

De los 367 habitantes de San Carlos predomina la población adulta debido a los altos índices de migración de la población joven a las diferentes regiones del país.

1.1.4. Economía: La economía del distrito está basada en la agricultura y ganadería, se cultiva principalmente café, caña de azúcar, plátanos, yuca y diferentes árboles frutales como duraznos, nísperos, chirimoyas, paltas, etc.

1.1.5. Educación: El distrito cuenta con un centro de educación inicial y una escuela primaria, la población infantil en edad escolar no supera los 30 alumnos. (Fuente: Estadísticas sacadas de la Escuela Primaria de Menores 18096).

Figura 1: Alumnos de la Escuela Primaria de Menores 18096- Distrito de San Carlos



Fuente: <http://www.yunkawasiperu.org/noticias/archives/04-2012>

1.1.6. Folklore: En el folklore del distrito de San Carlos se ve la profusión de danzas y cantares propios del distrito. Su folklore se nutre de historias y relatos en los que siempre está presente el misterio y lo inexplicable como lagunas, cerros, imágenes. El origen del distrito está basado en diferentes historias entre las que destaca la historia de Curibamba. (Fuente: J. MALENGREAU, 1995: Desdoblamiento Residencial y Reestructuración Social en Utcubamba.)

1.1.7. Atractivos Turísticos

✚ **Iglesia Matriz de San Carlos:** Es considerada monumento histórico del Perú, publicada en el Diario Oficial El Peruano con fecha 26/04/1989.

Se encuentra ubicado frente a la Plaza de Armas del distrito. Consta de dos portadas principales de ingreso una frontal y otra lateral.

Foto 1: Iglesia Matriz del Distrito de San Carlos



Fuente: Fotos personales

✚ **Catarata de Chinata:** También llamada “manantial que cae del cielo”, es considerada una de las cataratas más altas del mundo, tiene una altura de 580 metros.

La catarata es un maravilloso velo de agua cuyo recorrido presenta seis niveles, con un entorno geográfico impresionante caracterizado por su diversidad de flora entre los que destacan las orquídeas, helechos, musgos, arboles maderables, etc.

Desde San Carlos, la distancia a la catarata es de 12 Km. Los cuales se recorren a pie o caballo, a través de un camino empedrado de origen prehispánico que es conservado hasta la actualidad (Fuente: J. MALENGREAU, 1995: Desdoblamiento Residencial v Reestructuración Social en Utcubamba).

Figura 2: Catarata Chinata



Fuente: <http://www.deperu.com/sitios-naturales/cataratas-y-cascadas/catarata-chinata-110>

✚ **Tragadero de Quingoyacu:** El río de Quingoyacu es una maravilla natural que se encuentra en las alturas del distrito de San Carlos, alberga a diversas especies como anfibios, reptiles y peces.

Su característica principal son sus aguas frías, oscuras y la forma especial de su recorrido (zigzag).

Foto 2: Tragadero de Quingoyaco



Fuente: Fotos personales

✚ **Cueva de Atumpampa:** La cueva de Atumpampa es una gran caverna que por la falta de estudio e interés de las autoridades no se le ha dado la importancia que realmente tiene en el origen y evolución de los pueblos de la región.

En su interior alberga diversas estalactitas, estalagmitas, manantiales, restos óseos, shicras, y vasijas que han sido saqueadas por visitantes a la cueva.

Se encuentra entre 3 a 4 horas de caminata teniendo como punto de partida el distrito de San Carlos (Fuente: J. MALENGREAU, 1995: Desdoblamiento Residencial y Reestructuración Social en Utcubamba.)

Foto 3: Cueva de Atumpampa



Fuente: Fotos personales

1.1.8. Flora y Fauna: La flora y fauna presente en el distrito está representada por especies típicas de la selva peruana.

🌈 **Fauna:** Aquí encontramos animales como gallito de las rocas, colibrí cola de espátula, venado, oso de anteojos, chosca, majaz, oso hormiguero, mono choro de cola amarilla, puma entre otros.

También encontramos mucha diversidad de insectos, anfibios, reptiles y aves como el caraco, jululí, zorzal, etc.

✚ **Flora:** La flora representativa del distrito lo conforman arboles maderables como cedro, ishpingo, ciprés, eucalipto, cascarilla, pino, entre otros como el aliso, y una gran variedad de orquídeas, plantas medicinales y diversidad de árboles frutales. (Fuente: [Sitio web oficial del Gobierno Regional de Amazonas](#))

Foto 4: Orquídeas Típicas de la zona



Fuente: Fotos personales

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El desarrollo económico de los pueblos al interior de nuestro país se basa principalmente en la agricultura, la cual, por falta de apoyo e inversión no se ha tecnificado trayendo como consecuencia el desarrollo de una agricultura tradicional e insuficiente para cubrir necesidades como salud, educación y una calidad de vida adecuada. El distrito de San Carlos está ubicado en el departamento de Amazonas y tiene como principal actividad económica la agricultura, por tanto, no es ajeno a esta realidad que aqueja a nuestros pueblos (Fuente: J. MALENGREAU, 1995: Desdoblamiento Residencial y Reestructuración Social en Utcubamba)

Como una alternativa de desarrollo complementario a la agricultura se está promoviendo la apicultura como fuente de ingresos, debido a que, a nivel nacional e internacional existe una tendencia creciente en el consumo de productos naturales. La miel se ha convertido en uno de los edulcorantes naturales con mayor demanda en el mercado mundial y aunado a eso sus propiedades medicinales la hacen muy atractiva no solamente para la industria alimenticia, sino también para la industria farmacéutica y cosmética.

El distrito de San Carlos por su ubicación geográfica, clima, flora y otros elementos propicios para la apicultura tiene una gran ventaja competitiva para producir miel de abeja de buena calidad para poder competir con otros productores a nivel regional y nacional. Teniendo tal ventaja se ha

visto que en el distrito no se encuentra desarrollada esta actividad y la comercialización de la miel de abeja es mínima debido a que en el distrito esta actividad es desarrollada solo por productores artesanales, los cuales al no estar debidamente organizados no han podido cubrir la demanda con volúmenes de producción considerables.

El desarrollo de micros y pequeños productores apícolas del distrito no pueden ser competitivos porque la producción de la miel se ve afectada principalmente por los bajos niveles de productividad, escaso volumen de comercialización, carencia de visión empresarial, falta de conocimientos sobre calidad y valor agregado, sumado a esto la falta de uso de tecnología, asesoramiento para desarrollar proyectos sistematizados ha hecho que actualmente esta actividad tenga múltiples falencias incitando a los profesionales a desarrollar nuevas investigaciones, proyectos y asesoría técnica para aumentar la productividad y generar fuentes de empleo para emprender negocios y empresas competitivas y reconocidas(Fuente: Gobierno Regional Amazonas, Plan Vial Departamental Participativo –Amazonas, Julio 2013).

Por lo anteriormente expuesto se hace necesario e indispensable el desarrollo de proyectos viables que permitan posicionar a la apicultura como una actividad que permita mejorar la calidad de vida de los habitantes de San Carlos.

1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuál es la factibilidad tecnológica, económica y social para el desarrollo de la apicultura, como una propuesta viable y generadora de recursos económicos en el distrito de San Carlos?

1.4. JUSTIFICACIÓN

La apicultura es una alternativa económica con un atractivo potencial, en razón que la producción de miel natural se proyecta con buenas perspectivas que puede contribuir a la reducción de la pobreza en el distrito de San Carlos.

Además algunos estudios revelan que el negocio de la miel tiene buen futuro en virtud de que el mercado aún no está saturado y la demanda de miel natural crece cada año. El 85% de la miel natural es consumido en la mesa y el 15% se emplea en la industria alimentaria, farmacéutica y cosmética, lo cual es un indicador de que la miel de abeja puede ser una gran fuente para generar un nivel de ingresos sostenibles, logrando niveles aceptables de rentabilidad.

El propósito de esta investigación es mejorar la productividad y competitividad de la micro y pequeña unidad productiva del sector apícola de San Carlos, obteniendo no solo beneficios económicos, sino sociales y medio ambientales propiciando la preservación de los bosques, el equilibrio ecológico producido por la polinización de las flores de especies arbóreas, generando nuevas oportunidades laborales sostenibles que permitan a los pequeños productores de miel de abeja mejorar la productividad y rentabilidad de esta actividad debido a que “ La apicultura es una

fuente significativa de divisas y empleo, adicionalmente es una actividad redituable que no requiere de tecnología complicada y costosa” (Fuente: Ministerio de Agricultura, Propuesta del Plan de Desarrollo Apícola, 2011).

1.5. OBJETIVOS

1.5.1. OBJETIVO PRINCIPAL

Demostrar la factibilidad técnica, económica y Social, del desarrollo de la apicultura en el Distrito de San Carlos.

1.5.2. OBJETIVOS SECUNDARIOS

- Determinar la factibilidad técnica, recolectando información que permita analizar la cadena de valor de la producción de la miel de abeja en el distrito de San Carlos.
- Determinar y analizar los puntos críticos e implementar técnicas que permitan mejorar la productividad y competitividad del sector apícola en el distrito de San Carlos.
- Determinar la factibilidad económica y social del modelo.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES

El origen de la apicultura es muy antiguo, existen manuscritos que datan del año 1550 A.C. las abejas hasta el siglo XVI sólo se encontraban en el Viejo Mundo, donde se habían desarrollado, y estaban distribuidas al azar. Posteriormente las abejas merecieron la atención del hombre, cuando descubrió que el fruto de su trabajo, la miel, era una sustancia dulce que mejoraría la alimentación de los pobladores antiguos.

La apicultura en sí, comenzó cuando el hombre aprendió a proteger, cuidar y controlar el futuro de las colonias de abejas (Fuente: Centro de investigación científica de las abejas).

Para producir la miel, las abejas recolectan el néctar de las flores, lo transforman y combinan con sustancias propias y luego lo almacenan y dejan madurar en las colmenas. La apicultura es una actividad que produce importantes beneficios a la agricultura y el medio ambiente, por medio de la acción polinizadora de las abejas. Al mismo tiempo constituye una importante actividad económica con un atractivo potencial de exportación, convirtiéndose en alternativa de diversificación agropecuaria.

El incremento de la demanda internacional de productos sanos y sin aditivos abre a la apicultura peruana caminos muy promisorios, este tipo de producción no se encuentra muy difundida en nuestro país y de difundirse, tomaría en cada región

características diferenciales, debido fundamentalmente a variaciones en el clima y la flora.

2.2. LA ABEJA DE LA MIEL: *Apis mellifera*

Figura 3: La Abeja



Fuente: <http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoblog/oamagar/2014/05/06/la-abeja-abejorro/>

Según Michener (1974) Las abejas son insectos del orden insecto de los Hymenópteros, llamados así por tener cuatro alas membranosas. Las abejas comunes viven en una sociedad (colonia), siendo tan débil una abeja sola que una simple noche de frío la paraliza. Las habitaciones que el hombre proporciona a las abejas se llaman colmenas y la ubicación de varias colmenas de abejas en un lugar se denomina apiario.

2.2.1 Taxonomía de la abeja

Actualmente se reconocen siete familias de abejas en el mundo: cinco de lengua corta (Stenotritidae, Colletidae, Andrenidae, Halictidae, Melittidae) y dos de lengua larga (Megachilidae y Apidae) (Michener 2000). El comportamiento social, primitivo o avanzado, se presenta en menos del 10% de las especies (Snelling 1981). Hasta hace algún tiempo, la abeja más conocida en el Neotrópico era *Apis mellifera*, introducida con la llegada de los conquistadores a estos territorios.

Desde esa época la especie se adaptó a las nuevas condiciones y hoy en día se considera naturalizada, con poblaciones silvestres establecidas en todo el territorio, y otras poblaciones criadas bajo condiciones de explotación comercial (Ministerio de Agricultura: MINAG, 2010).

La clasificación taxonómica de las abejas es la siguiente:

Tabla 3: Clasificación Taxonómica de *A. Mellifera*

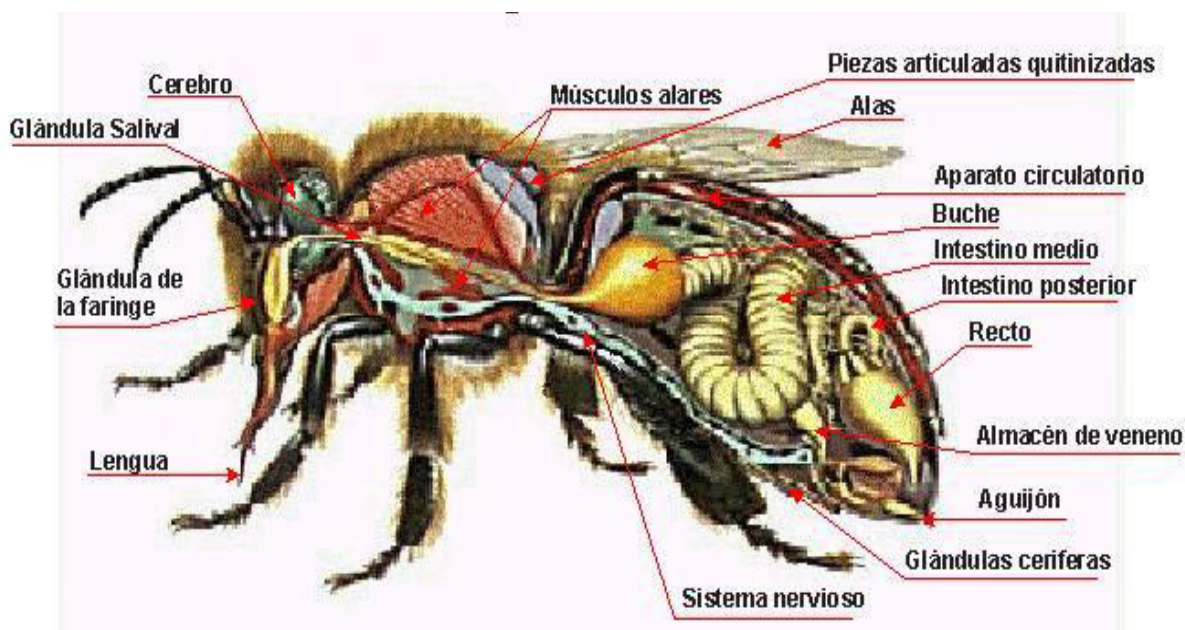
Clasificación Científica	
Reino	Animalia
Filo	Artrópoda
Clase	Insecta
Orden	Hymenoptera
Suborden	Apocrita
Superfamilia	Apoidea
Familia	Aoidae
Subfamilia	Apinae
Tribu	Apini
Género	<i>Apis</i>
Especie	<i>A. Mellifera</i>

Fuente: Elaboración Propia

2.2.2 Anatomía de la Abeja

El cuerpo de la abeja se divide en tres partes como los insectos: cabeza, tórax y abdomen. Su cuerpo tiene un esqueleto externo quitinoso y duro cubierto con pelo denso. Tienen 3 pares de patas, 1 par de antenas y 2 pares de alza membranosa. (*El Manual del Apicultor* por Sammataro Y Avitabile. 2005 Letemendia Casa Editora Buenos Aires, Arg.)

Figura 4: Anatomía de la Abeja



Fuente: <http://cambiaalmundo.com/las-abejas/>

2.2.2.1. La Cabeza: La cabeza tiene forma hexagonal en las reinas, triangular en la obreras y circular en el zángano; contiene los órganos de los sentidos: 2 ojos compuestos, uno a cada lado de la cabeza y 3 ojos simples (ocelos), ubicados en la parte superior de la cabeza; un par de antena de

segmentos y muy flexible con una articulación como codo de humanos y aparato bucal. La boca es adaptada a la función de lamer y chupar (succionar) y consiste de la probóscide (a veces llamada lengua o glosa), todo este complejo bucal se halla replegado debajo de la cabeza y tórax.

2.2.2.2. El Tórax: La parte central, el tórax, se lo considera como el centro locomotor, puesto que está provisto de músculos fuertes y cortos, que aseguran el movimiento de las alas y el rápido desplazamiento por medio de sus patas. El tórax formada por tres segmentos, de adelante hacia atrás, protórax, mesotórax y metatórax, dándole el nombre a cada par de patas que se asientan en él y sosteniendo en su dos posteriores las alas.

2.2.2.3. Las Patas: Las seis patas poseen cepillos para recoger el polen; las patas delanteras llamadas “palmas” son limpiadoras especialmente para las antenas. Las patas en la mitad tienen en su parte inferior una punta para transferencia de las hojas de cera a las mandíbulas de la boca para preparar cera con la que construyen panales o cubren celdas con ninfas o miel madura. Las patas traseras, el tercer par, poseen las tibia ensanchada y con pelos formando una cestilla (o canasta), llamada corbícula en la que depositan y trasladan el polen desde la flor hasta la colmena.

2.2.2.4. El Abdomen: El abdomen tiene 9 segmentos (anillos) retractiles de los cuales seis son visible (El segmento inicial es parte del centro del cuerpo); en el zángano 7 son visibles y tienen la forma de un barril.

En la parte inferior las obreras poseen 8 glándulas cerera y en su extremo superior están ubicadas las glándulas de Nasanof (arriba) el aguijón (abajo).

Dentro el abdomen se encuentra el sistema digestivo mayor de la abeja.

(<http://culturaapicola.com.ar/apuntes/anatomía/anatomía.htm>).

Tabla 4: Funciones de los Órganos de las Abejas

Órgano	La posición	La función
- Las glándulas galactógenas	- Parte delantera de la cabeza	- Produce alimento y jalea real para la cría
- Las glándulas cereras	- Debajo del abdomen	- Produce la cera
- El órgano olfativo emisor	- Cerca de la parte superior del abdomen	- Produce olor para orientar las abejas cuando la colonia está revuelta
- El aguijón y las glándulas de la ponzoña	- En el punto del abdomen	- Defender la colonia
- La lengua larga	- La cabeza	- Cosecha el néctar
- El estómago de miel o bolsa melarí	- Área ancha del esófago	- Lleva el néctar y el agua
- La peinilla y la cesta de polen	- En las piernas traseras	- Quitar el polen del cuerpo, hacerlo en pelotillas, y llevarlo a la colmena. También para llevar el propóleos.

Fuente: Elaboración Propia

2.3. MIEMBROS DE LA COLMENA

Figura 5: Miembros de la Colena

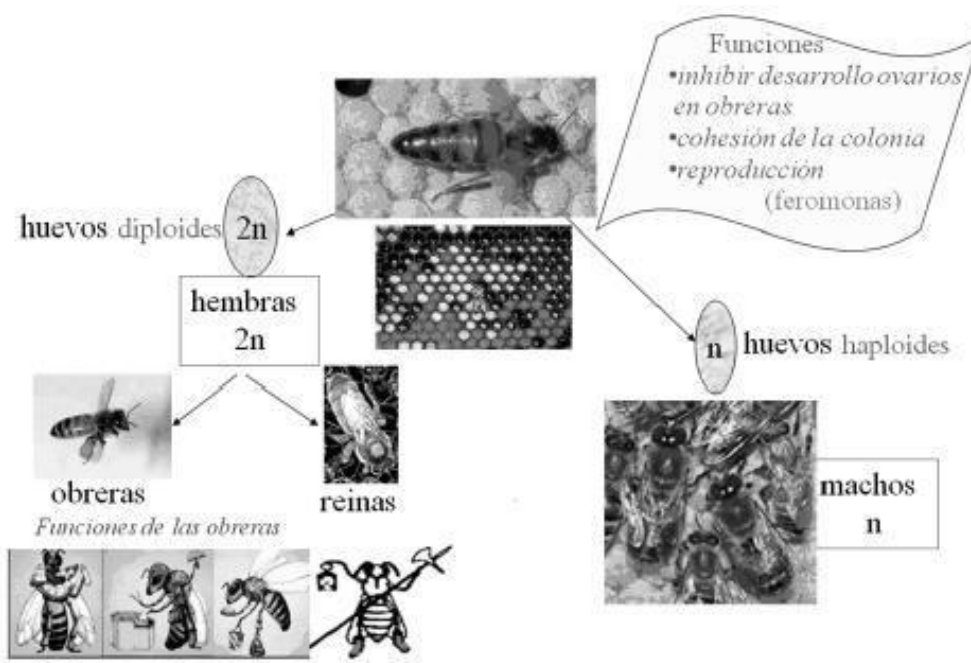


Fuente:

<http://salvanatura.es/APICULTURA/1.%20Miembros%20de%20la%20colmena.html>

Las abejas son insectos que viven en forma social perfeccionada (no pueden vivir aislados unos de otros) y se caracterizan por la división y especialización del trabajo. Forman familias muy numerosas llamadas colonias, enjambres o colmenas, estas familias están integradas por tipos diferentes de individuos: la obrera, la reina y el zángano.

Figura 6: Funciones y Genotipo de las Abejas



Fuente: BARRON AB, OLDROYD BP, RATNIEKS FLW. Worker Reproduction in Honey-bees (*Apis*) and the Anarchic Syndrome: A Review. BehavEcolSociobiol. 2001; 50:199-208.

2.3.1. Obrera

Son numerosas y desempeñan innumerables funciones en la colmena. Ellas son hembras pero sin desarrollo de sus ovarios, viven solo 3-6 semanas en períodos de mayor actividad (la primavera y el verano), un poco más en otras estaciones. En áreas con inviernos largos viven 2-4 meses. El número de obreras dentro de una colmena puede variar de 10,000 (invierno) a 60,000 (durante el mayor flujo de néctar).

Las obreras son las habitantes más pequeñas de la colmena y forman la mayoría de la población.

Las funciones de una obrera, como su nombre lo indica es la de realiza todos los trabajos en la colmenas. Estos trabajos varían con la edad: cuando son jóvenes se ocupan de los panales internos de la colmena.

Algunas funciones de las obreras

- **Limpia celdas:** La primera tarea es limpiar los panales de la cámara de cría, quitando las escamas y otras suciedades que se encuentran dentro de las celdas de los panales. Sus cuerpos producen también calor para la cría.
- **Nodriz:** Después de unos días, la obrera trabaja como nodriza, alimentando a la cría. Dentro del cuerpo de la nodriza, las glándulas hipo faríngeas, preparan el alimento de las larvas. La nodriza es la que da comida especial, jalea real a la larva de la reina. Esta comida es diferente para la larva de la obrera por que en los últimos tres días estas reciben una mezcla de miel diluida con agua y polen. (Fuente:Cornejo, L. G. 1976)
- **Cerera:** Fabrican la cera y construyen o reparan los panales según sea necesario. Después de 9 días de edad. La cera es producida con las glándulas de cera que están en su abdomen, parte inferior. Las abejas usan sus patas y la boca para formar la cera y moldear celdas u opercular ninfas (pupas). Hay tres tipos de celdas, la mayoría son de 5mm y son usadas para la cría de obreras o para miel. Hay otras celdas más grandes (6.5mm diámetro), las celdas para zánganos. El tercer tipo de celda son las celdas especiales para la reina (la celda real). Las celdas de obreras y zángano son

horizontales (el panal propio) y las celdas reales (que están en formas de copas cuando están vacía) para criar una nueva reina, son verticales en orientación.

- **Bodegueras:** Recibe el néctar que traen las forrajeras (pecoreadoras o recolectoras) a la colmena. Ellas llevan el néctar a las celdas sobre la cámara de cría en donde se convierten en miel madura, normalmente en pocos días. También ellas almacenan el polen en celdas a lado de la cría.
- **Defensora:** Vigilan en sus piqueras de ingresos a las colmenas para que nadie moleste a las colonias. Para defender, las defensoras (las guardias) pican y no dejan entrar abejas pilladoras y otros animales que intentan robar miel.
- **Forrajera** (otros nombres pecoreadoras o recolectoras): Cuando llega a la edad de 2-3 semanas, las obreras empiezan a salir de la colmena para buscar néctar, polen, agua y propóleos (las 4 cosas que una colonia necesita del exterior de su colmena) y llevan a la colmena estos materiales que la colonia necesita para vivir.

Durante los primeros vuelos ellas aprenden la localización de su colmena para regresar solo a su propia colmena. (Cornejo, L. G. (1976). Informe final sobre diagnóstico de la situación actual de la apicultura Colombiana y bases para su desarrollo. Bogotá: Centro americano de promoción de exportaciones).

2.3.2. Reina

La reina es considerada la abeja más importante en la colonia. Ella tiene la función de poner huevos y propagar la especie, secretan feromonas especiales que producen en sus glándulas mandibulares y otras glándulas, que son la goma social de la colonia porque consolidan la unión y cohesión de su familia y que controlan ciertos aspectos de la fisiología y comportamiento de las obreras. Ellas viven 8 meses en áreas tropicales y casi 2 años en áreas templadas.

Normalmente solo hay una reina dentro una colmena pero durante épocas de su reemplazo a veces hay la reina, una o más hijas (reinas vírgenes), y reinas crías dentro las celdas reales.

La forma de la reina difiere de las demás abejas, pues su cuerpo es más largo, sus alas parecen más cortas en relación al tamaño del cuerpo, sus patas desprovistas de herramientas y cepillos lucen más largas. Tiene un aguijón curvo y listo que solo utiliza en lucha contra otra reina. No tiene glándulas cereras ni canasta (corbícula) en la tercera pata para transportar polen. Su abdomen (la tercera parte de su cuerpo) es de color dorado o a veces más oscuro, sin anillos de color diferente. Sus movimientos son lentos y vivaces y es capaz de poner alrededor de 1,500 huevos diarios.

La reina pone 2 tipos de huevos: huevos fecundados (que producirá una hembra – otra reina o una obrera según la alimentación que se les dará durante el estado de larva) y huevos sin fecundar (nacerá un

zángano). Durante la primera semana de su vida adulta, sale la reina virgen al vuelo nupcial y obtiene espermatozoides de (una docena o más) zánganos para guardar en su espermoteca dentro su cuerpo para toda su vida (CRÍA DE REINAS, Antonio Pajuelo, Castellón España 2006).

2.3.3. Zángano

Los zánganos son los únicos machos de la colonia. Son solo un centenar, son más gordos, más redondos y más peludos que las obreras, son tolerados en el seno de la colmena como fecundadores potenciales de la reina.

No siendo capaces de alimentarse por sí mismos, son alimentados por las obreras, los zánganos no recolectan néctar ni polen. Como no tienen aguijón no pueden asegurar la protección de la colonia y su misión esencial es la de fecundar a la reina.

Estos copulan con la reina en pleno vuelo, tras finalizar la copula, el zángano muere. La abeja reina copula con varios zánganos (más de 15) en los diversos vuelos de fecundación. (Boris Ríos V, Lima-Perú, Ed. 2002).

Tabla 5: Ciclo de Vida de las Abejas

Fases sucesivas de la evolución	Reina	Zánganos	Obreras
	Tiempo en Días		
Huevo	3	3	3
Nutrición de la larva	5	6.5	6
Hilado del capullo	1	1.5	2
Periodo de reposo	2	3	2
Periodo de pupa	4	10	8
TOTAL	15	24	21

Fuente: SAGARPA (2001) y Woodward y Quinn (2011)

Elaboración Propia

Las abejas tienen su propia forma de comunicación. Ellas intercambian mensajes como por ejemplo:

- ✓ Hay mucho néctar cerca.
- ✓ La reina está poniendo huevos bien.
- ✓ Peligro, hay enemigos entre otros.

Ellas usan el olfato, tacto y danza en su comunicación.

2.4. PRODUCTOS DE LA COLMENA

2.4.1. Miel de abeja:

La definición de acuerdo a la Norma del *Codex Alimentarius* para la miel, dice:

*“Se entiende por miel la sustancia dulce natural producida por abejas *Apis mellifera* a partir del néctar de las plantas o de secreciones de partes vivas de éstas o de excreciones de insectos succionadores de plantas que quedan sobre partes vivas de las mismas y que las abejas recogen, transforman y combinan con sustancias específicas propias, y depositan, deshidratan, almacenan y dejan en el panal para que madure y añeje” (CODEX STAN 12-1981).*

La miel es una solución sobresaturada de azúcares simples, está compuesta esencialmente de fructosa y glucosa, y en menor proporción, una mezcla de otros carbohidratos, enzimas, ácidos orgánicos, minerales, sustancias aromáticas, cera y partículas sólidas derivadas de la recolección, como el polen (véase Cuadro 6). El sabor y el aroma cambian, ya que derivan de la planta de origen. Su consistencia puede ser fluida, viscosa, total o parcialmente cristalizada. (CODEX STAN 12-1981).

La miel se puede oscurecer por diversas razones, principalmente por el envejecimiento y la exposición a altas temperaturas. La magnitud de este proceso está influenciada por su origen botánico (SENASICA,

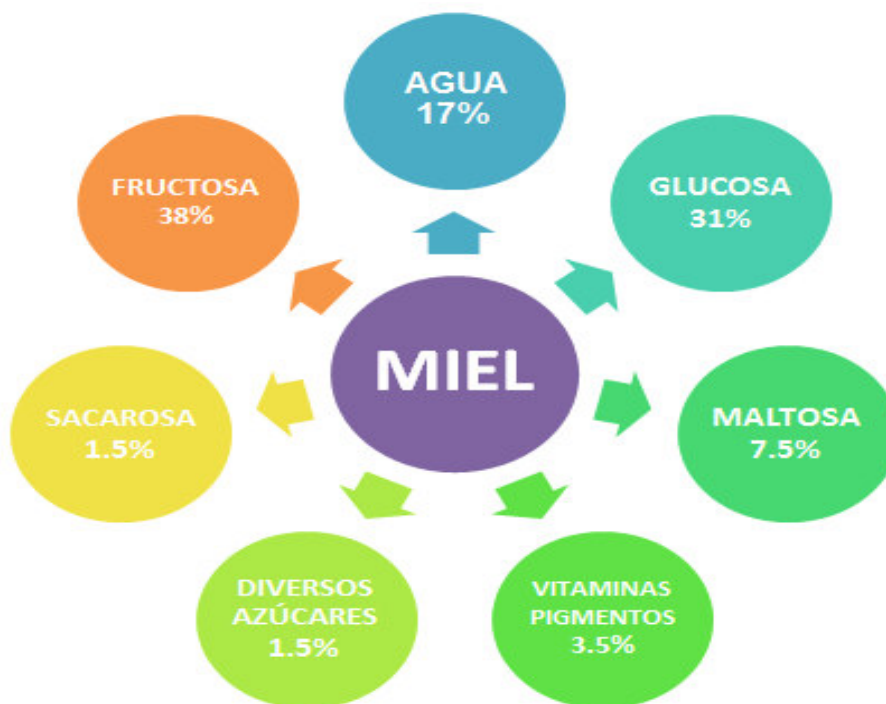
2008). La composición química de la miel depende principalmente de las fuentes vegetales de las cuales proviene, aunque también se ve influenciada por factores externos, como el manejo durante su extracción y almacenamiento, así como de las condiciones meteorológicas (Moguel, *et al*, 2005).

La calidad de la miel se manifiesta a través de sus diferentes propiedades como son el sabor, color y aroma (Brad bear, 2009; Alfaro *et al.*, 2010), mismas que son producto de las especies vegetales de la zona y que le confieren su origen botánico. El manejo inapropiado de la miel puede reducir su calidad, los factores que más influyen en ello son: las temperaturas elevadas, el tiempo de almacenamiento y contenido de humedad mayor a 21%, los cuales ocasionan fermentaciones, cambio de sabor, crecimiento microbiano, formación de hidroximetilfurfural, etc. (Moguel *et al.*, 2005), conservar una humedad apropiada (18%) ayuda a mantener las propiedades de la miel y su calidad fisicoquímica (Alfaro, 2010). El polen mientras no rebase el 0.1% de los sólidos insolubles en agua permitidos en la miel no cambia la calidad de la esta, sino que le confiere su origen botánico y geográfico, el cual nos permite conocer en que región se produjo (Alfaro , 2010).

2.4.1.1. Composición Promedio de la Miel

La composición, el aspecto, el sabor, el color, etc. Varían mucho dependiendo de las flores que proviene.

Figura 7: Propiedades de la Miel de Abeja



Fuente: Elaboración Propia

2.4.1.2. Propiedades fisicoquímicas de la miel

Según Gómez. P A. (2003). La miel varía en su composición dependiendo de la fuente del néctar, las prácticas de apicultura, el clima y las condiciones ambientales.

- **Los carbohidratos.** Constituyen el principal componente de la miel.

Dentro de los carbohidratos los principales azúcares son los monosacáridos fructosa y glucosa. Estos azúcares simples representan el 85% de sus sólidos, ya que la miel es esencialmente una solución altamente concentrada de azúcares en agua. Los otros sólidos de la miel incluyen al menos otros 25 azúcares complejos, pero algunos de ellos están presentes en niveles muy bajos y todos están formados por la unión de la fructosa y glucosa en diferentes combinaciones.

Tabla 6: Principales Componentes de la Miel.

Monosacáridos	Disacáridos	Trisacáridos	Sacáridos Complejos
Fructosa	Gentibiosa	Centosa	Isomaltopentosa
Glucosa	Isomaltosa	Eriosa	Isomaltotetraosa
	Maltosa	Isomaltotriosa	
	Maltulosa	Isopanososa	
	Nigerosa	Laminaritriosa	
	Palatinosa	Maltotriosa	
	Sacarosa	Melezitosa	
	Turalosa	Panosa	

Fuente: Revista Fuente Año 2, No. 4, Septiembre 2010

Elaboración Propia

- **El agua.** El contenido de humedad es una de las características más importantes de la miel y está en función de ciertos factores tales como los ambientales y del contenido de humedad del néctar. La miel madura tiene normalmente un contenido de humedad por debajo del 18.5% y cuando se excede de este nivel, es susceptible a fermentar,

particularmente cuando la cantidad de levaduras osmofílicas es suficientemente alta. Además, el contenido de agua en la miel influye en su viscosidad, peso específico y color, condicionando así la conservación y cualidades organolépticas de este producto. Después de la extracción de la miel de la colmena, su contenido de humedad puede cambiar dependiendo de las condiciones de almacenamiento.

• **Las enzimas.** Son añadidas principalmente por las abejas, aunque algunas pocas proceden de las plantas. Las abejas añaden enzimas a fin de lograr el proceso de maduración del néctar a miel y éstas son en gran parte las responsables de la complejidad composicional de la miel. El proceso involucrado en la conversión de los tres azúcares básicos del néctar a por lo menos 25 azúcares adicionales de gran complejidad es difícil de entender. La enzima más importante de la miel es la α -glucosidasa, ya que es la responsable de muchos de los cambios que ocurren durante la miel; también se conoce como invertasa o sucrasa y convierte el disacárido sacarosa de la miel en sus constituyentes monosacáridos fructosa y glucosa. Otras enzimas presentes en la miel son la glucosa oxidasa, responsable en gran parte de la propiedad antibacteriana de la miel; la catalasa, responsable de convertir el peróxido de hidrógeno a oxígeno y agua; la ácido fosfatasa, que degrada el almidón; la diastasa que se usa indicador de aplicación de calor a la miel.

• **Proteínas y aminoácidos.** La miel contiene aproximadamente 0.5% de proteínas, principalmente como enzimas y aminoácidos. Los niveles de aminoácidos y proteína en la miel son el reflejo del contenido de nitrógeno, el cual es variable y no supera el 0.04%. Entre el 40-80% del nitrógeno total de la miel es proteína. Cerca de 20 proteínas no enzimáticas se han identificado en la miel, muchas de las cuales son comunes a distintas mieles.

Algunas de ellas tienen su origen en las abejas y otras en el néctar de la planta. Los aminoácidos reaccionan con algunos de los azúcares para producir sustancias amarillas o cafés responsables del oscurecimiento de la miel durante su almacenamiento. Gómez. P A. (2003): El polen en España: producción, acondicionamiento y comercialización. En: 10º Congreso Internacional de Actualización Apícola. Tlaxcala, México.

• **Los ácidos y el pH.** La gran dulzura de la miel enmascara en gran parte el sabor de los ácidos orgánicos presentes en la miel, los cuales representan aproximadamente el 0.5% de los sólidos de este alimento. Los ácidos orgánicos son los responsables del bajo pH (3.5 a 5.5) de la miel y de la excelente estabilidad de la misma. Son varios los ácidos orgánicos que están presentes en la miel, aunque el que predomina es el ácido glucónico. El ácido glucónico se origina de la glucosa a través de la acción de la enzima glucosa oxidasa añadida por las abejas. El

efecto combinado de su acidez y el peróxido de hidrógeno ayudan a la conservación del néctar y la miel.

- **Vitaminas y minerales.** La cantidad de vitaminas en la miel y su contribución a la dosis recomendada diaria de este tipo de nutrientes es despreciable. El contenido mineral de la miel es altamente variable, de 0.02 a 1.0%, siendo el potasio cerca de la tercera parte de dicho contenido; la cantidad de potasio excede 10 veces a la de sodio, calcio y magnesio. Los minerales menos abundantes en la miel son hierro, manganeso, cobre, cloro, fósforo, azufre y sílice.
- **Componentes del aroma, color y sabor.** Existe una gran variedad de mieles con diferentes aromas, colores y sabores, dependiendo de su origen botánico. Los azúcares son los principales componentes del sabor. Generalmente la miel con un alto contenido de fructosa es más dulce que una miel con una alta concentración de glucosa. El aroma de la miel depende en gran medida de la cantidad de ácidos y aminoácidos. El color de la miel varía desde extra-clara, pasando por tonos ámbar y llegando a ser casi negra; algunas veces con luminosidad amarilla típica, verdosa o de tono rojizo. El color está relacionado con el contenido de minerales, polen y compuesto fenólicos. Las mieles oscuras tienen un alto contenido de fenoles y consecuentemente una alta capacidad antioxidante.
- **Conductividad eléctrica.** Este parámetro está relacionado con la concentración de sales minerales, ácidos orgánicos y proteínas, por lo

cual es una medición útil para establecer el origen geográfico de los distintos tipos de mieles. Se ha sugerido a la medición de conductividad eléctrica como una técnica indirecta para determinar el contenido de minerales de distintos tipos de mieles, debido a que es un valor estable que no varía significativamente durante el almacenamiento del alimento y además indica si las abejas han sido alimentadas con azúcares. El rango de conductividad eléctrica en la miel es de 0.60 y 2.17 mS/cm (milisiemens/centímetro) (Revista Fuente Año 2, No. 4, Septiembre 2010).

2.4.1.3. Usos de la Miel

Los seres humanos utilizan la miel para diversos propósitos. La miel puede ser un sustituto para el azúcar en muchos alimentos. La miel tiene una mayor capacidad de dulcificación que el azúcar. Se puede utilizar en la medicina, en la farmacéutica, cosmetología, etc. Una taza de miel pesa 340 gr, mientras que una taza de azúcar pesa 198 gr.

Como dieta habitual está especialmente indicada en ancianos, niños, convalecientes, y atletas, ya que se trata de un alimento carbohidratado o energético más digerible y aromático que el azúcar, la cual proporciona calorías vacías sin ninguna vitamina o mineral, en comparación con la miel de abeja que hay que añadir que a la fecha se han descubierto en la miel más de 180 sustancias distintas beneficiosas para el organismo humano.

La miel puede calentarse cuando se utilice métodos de calentamiento para su extracción ya que al calentarla a más de 60 grados centígrados la miel pierde propiedades. (Fuente: Nahmias F (1980). La miel cura y sana. De Vecchi, Barcelona)

A continuación se darán unos ejemplos de usos más cotidianos de la miel de abeja.

- ✓ La miel contiene flavonoides en cantidades muy pequeñas, alrededor del 0.1%, pero con una gran actividad biológica. A pesar de su poca cantidad, los flavonoides de la miel, son sustancias farmacológicas muy activas, ellos determinan las propiedades antiinflamatorias de la miel, por su actividad de fortalecer los vasos capilares. Esto ayuda a disminuir las reacciones inflamatorias de los tejidos orgánicos (W. Sofiysky).
- ✓ La presencia de minerales como el hierro favorece la formación de hemoglobina; además del cobalto y manganeso que al unirse al hierro aumentan la hemoglobina en sangre. Ello ha sido demostrado al realizar estudios de la miel sobre la anemia; evidenciándose que esta, además, contribuye a un aumento considerable del peso y la fuerza muscular, la miel ejerce gran influencia en la absorción de calcio.
- ✓ En el año 1964, los médicos de Sovietica T. Vinogradova y G. Záicev, revelaron la presencia de acetilcolina en la miel, la sustancia, que disminuye la presión alta de la sangre. Este descubrimiento explica la capacidad de la miel para aliviar las enfermedades del corazón y la arterioesclerosis.

- ✓ En el año 1978, S. Mladénov, realizando ensayos clínicos y analizando los resultados de las pruebas de sangre, constato que el consumo cotidiano de miel durante 20 días, producen los siguientes cambios en el organismo humano.
1. Disminución de un 20% del nivel de colesterol, ayudando en la curación de la esclerosis.
 2. Aumenta en un 7% la actividad fagocita de los leucocitos (células del sistema inmunológico) alzando las defensas del organismo.
 3. Aumenta en un 20% la cantidad de eritrocitos y trombocitos (glóbulos rojos), mejorando la provisión de oxígeno en las células de los tejidos orgánicos y ayudando a cortar más rápido las hemorragias.
- La miel muestra una gran acción bioestimuladora, acelerando los procesos de cicatrización, en la curación de heridas inflamadas y úlceras. En general la miel posee las siguientes propiedades: antiséptica, antimicóticas, antialérgicas, bioestimulantes, cicatrizantes y conservantes.
 - Se usa en casos de astenia (estados de fatiga física, psíquica o intelectual), de anorexia o falta de apetito, de problemas digestivos y en casos de úlceras gástrica.
 - La miel gracias a las cualidades benéficas, representa el mayor producto dietético, para las personas enfermas, los ancianos y los niños. Además, es ideal para las personas, que se dedican al trabajo físico e intelectual.

2.4.2. Cera de Abejas

Las abejas almacenan la miel y el polen, alimentan, crían a decenas y miles larvas de obreras, zánganos, alimentan, especialmente, con la Jalea Real a las futuras reinas, en panales de cera moldeados con impresionante arquitectura cientos de miles de celdillas hexaédricas perfectamente equiláteras y alineadas.

Figura 8: Cera de Abejas

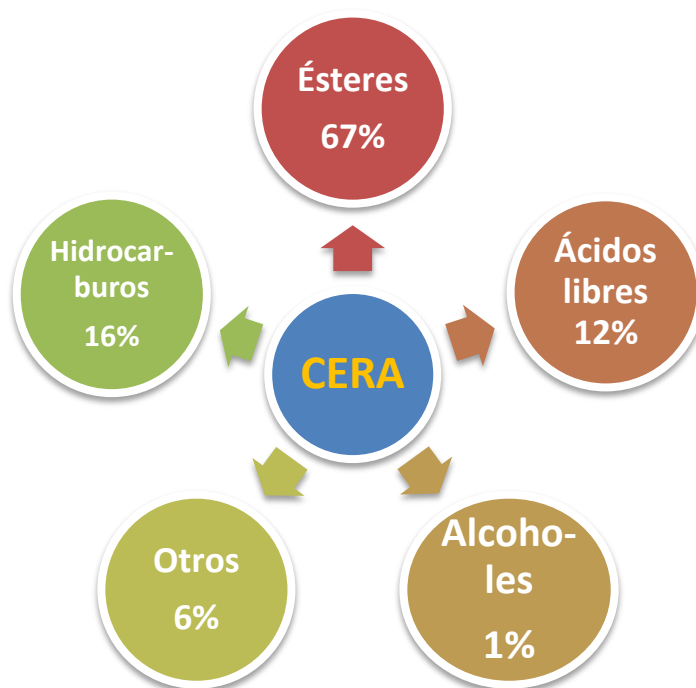


Fuente: <http://www.ceniap.gob>

Esta cera es la sustancia segregada por las glándulas ceríferas de las obreras jóvenes. Las escamas de cera salen de entre los anillos del abdomen, recogidas y moldeadas por las mandíbulas de las obreras, después adicionadas de polen y

propóleos, las laminillas de cera se transforman en esa maravilla de regularidad que es el panal.

Figura 9: Composición de la cera



Fuente: Elaboración propia

La cera se usa en la preparación de cremas, ceratos, pomadas, emplastos, creyones labiales, cremas limpiadoras y astringentes, mascarillas faciales, capas de píldora, impermeabilización, ungüentos, pegamentos, cremas de belleza y otros cosméticos, en la preparación de moldes para prótesis dentales, en la confección de pulimentos, en la industria textil y en la industria electrónica. Los productos que contienen cera de abejas suavizan la piel. Sirve la cera para

preparar una pastilla de mascar que tiene como cualidades, entre otras, las de activar la secreción de saliva y de jugo gástrico.

2.4.3. Jalea Real

En 1740, Ferchaut de Reasumir, primer biólogo experimental, confirma el tratamiento privilegiado que le estaba reservado a la reina y en 1788, el zoologista suizo Francois Huber consagra la llamada Jalea Real como la sustancia destinada a la “Educación de las Reinas”. Finalmente, los descubrimientos de Belferer en 1938 lo hicieron el padre moderno de la Jalea Real, elaborada en las glándulas hipofaríngeas o supra cerebrales de las abejas nodrizas, obreras de 5 a 10 días de edad, a partir de la miel, néctar y agua que recogen del exterior, mezcladas con saliva, hormonas y vitaminas en su interior. Se destina a alimentar a las larvas obreras y zánganos hasta su tercer día, a las larvas reinas hasta el quinto día y a la reina adulta durante toda su vida. Gracias a sus propiedades nutritivas, las larvas reinas se forman en 15 días mientras que las obreras precisan 21 días. La abeja Reina tiene vida de unos 3 años, mientras que las obreras sólo 30 a 45 días, todo lo cual sugiere que el consumo de tan extraordinario alimento hace que tengan un ciclo evolutivo tan diferenciado.

La Jalea Real es una sustancia cremosa, de color blanco amarillento, con olor levemente picante y sabor fuertemente ácido. Su composición media es: agua 60%, glúcidos o carbohidratos 14,5%, lípidos o grasas 4,5%, prótidos 13% (en su mayor parte bajo la forma de aminoácidos, enzimas y vitaminas),

sustancias minerales y oligoelementos 1%. Contiene más de 12 clases diferentes de proteínas, aminoácidos, corticosteroides y agentes anabólicos. Es rica en vitaminas del complejo B y otras como vitamina A, C, D, y E. Oligoelementos como sodio, potasio, fósforo, magnesio, calcio, hierro y zinc. Los carbohidratos de su fracción azucarada se identifican como ribosa, fructosa, glucosa, sacarosa, manosa, entre otros y los ácidos orgánicos málicos láctico, y cítrico, a los que se les atribuye una influencia sobre la calidad microbiológica y la actividad bacteriostática de esta sustancia natural. De la fracción lipídica 85% es ácido graso libre; y de esa proporción, 68% corresponde al ácido 10-hidroxi-2 deceniico. El contenido de este ácido se considera generalmente como el índice de pureza de la Jalea Real. La fama de este producto natural como mágico o curatodo ha posibilitado que sea usado ampliamente en el mundo como reconstituyente de la salud humana. Sus potencialidades terapéuticas son diversas, dada la composición tan valiosa que tiene. Se considera que favorece la recuperación en períodos de estrés o fatiga. En estados post - operatorios y durante la convalecencia de enfermedades, retarda los signos de envejecimiento, ayuda a recuperar el apetito, tiene acción vaso dilatadora (útil como preventivo de enfermedades cardiovasculares), favorece la proliferación de glóbulos rojos y refuerza el sistema inmunitario. Estudios clínicos realizados en nuestro país han confirmado que la Jalea Real mejora el estado nutricional del adulto mayor y que resulta eficaz en el tratamiento de pacientes pediátricos con estados de inmunodeficiencia celulares adquiridas, y que ejerce acciones sobre el

sistema inmune y la hemoglobina. Las dosis establecidas fueron de 200 a 600 mg diarios de acuerdo a los grupos etanos considerados. Además, no se conocen contraindicaciones y no engorda. Se plantea que es muy difícil conservarla en estado natural, por lo que se representa generalmente liofilizada, manteniendo así sus propiedades nutritivas inalterables, ya que el proceso de deterioro de la Jalea Real puede quedar interrumpido de manera casi indefinida. Se comercializa, en comprimidos y cápsulas, en formulaciones simples o compuestas. Como suplemento nutricional es recomendada para niños y ancianos, personas debilitadas. La dosis diaria de 300 mg aporta proteínas (40,4 mg), carbohidratos (754,4 mg), lípidos (77,4 mg), con un valor calórico total de 3,87 Kcal (Medina Núñez Zulema. Editorial Ciencias Médicas. Edición 2006).

2.4.4. Polen y Pan de Abejas

Gracias a su acción bactericida y a su alto contenido en proteínas vegetales, el polen tiene acción sobre la regulación y el equilibrio del sistema nervioso. Sus acciones se ejercen principalmente en el tubo digestivo y el sistema neuropsíquico. Acción euforizante y estimulante y sobre el metabolismo en general regulación del crecimiento anti envejecimiento, contra los estados de pérdida de peso exceso. El polen recolectado por las abejas es el alimento más completo y valioso de la naturaleza. Una nutrición con polen permite a cualquier ser humano vivir más años y mejor que si se alimenta con productos lácteos, carnes, frutas, hortalizas, vianda y granos, además de que

se siente con mayor potencia sexual, fuerzas y sin peligro de engordar, porque lo consuma en exceso.

Si bien la miel es la fuente de carbohidratos en la alimentación de las abejas, el polen es su fuente de proteínas. Al examinar los panales de una colmena, vemos que hay un número de celdillas que, en lugar de miel, han sido llenadas de una sustancia amarillenta y sólida: el pan de abejas. Este es el polen que recogen las abejas de las flores y que lo almacenan mezclado con un poco de miel y de los ácidos 9-oxo-2-decenoico y 10-hidroxidecanoico segregados por las glándulas salivares de estos insectos. El pan de abejas tiene como componente principal los granos de polen que las pecoreadoras impregnan con saliva a sus patas e introducen en la colmena. En el polen han sido identificadas casi todas las vitaminas. Desde tiempos inmemorables se ha señalado que aquellos que consuman polen y jalea real desarrollan una sensación de eterna juventud y euforia. La bebida de la inmortalidad de los antiguos dioses griegos, la ambrosia (mezcla de miel y polen), es una fuente de inagotable poder para el organismo humano.

2.4.5. Los Propóleos

Las abejas crean propóleos recogiendo una savia resinosa de plantas y luego la mezcla con cera en la colmena. Utilizan este material mucho lo que la gente usa masilla: para sellar nuestros hogares. Químicamente, el propóleos es sumamente complicado y contiene una rica variedad de terpenos muy fuertes y ácidos benzoicos, cinámicos y fenólicos. También está lleno de flavonoides, que por sí solos pueden explicar muchos de los

beneficios atribuidos al propóleo y algunos investigadores se refieren al propóleo como un tipo de flavonoides.

Esta sustancia resinosa, con las que recubren las paredes de la colmena, tiene ciertas propiedades fisicoquímica que dependen en cierta medida de su origen vegetal y del clima, es un sólido de consistencia variable, cuya temperatura de fusión varía entre 60 a 70 grados, llegando en algunos casos hasta 100 grados su color oscila del amarillo claro al marrón, de olor generalmente agradable, por su origen vegetal o predominante a cera, y de sabor fuerte y picante. La composición porcentual de sus componentes pueden estimarse en 50-55% de resinas y bálsamos 20-35% de ceras, 5-10% aceites esenciales o volátiles, 5% polen, 5% de diversos compuestos orgánicos y minerales

Diversos investigadores en el mundo reportan acerca de la efectividad del propóleo en la cura de la herida séptica, y en diversas afecciones médicas y estomatológicas, micosis, alveolitis, aftas, úlceras, faringitis, gingivitis, lo que corrobora su acción bactericida, anti fúngica, antimicrobiana, y cicatrizante. Tiene un gran número de indicaciones médicas, muchas de las cuales están siendo objeto de estudio y requieren ensayos clínicos. El propóleo se muestra eficaz para eliminar parásitos, como, tricomonas, tripanosoma cruzi, giardialambliia, toxoplasma gondi. Se contemplan perspectivas terapéuticas del propóleo en el tratamiento de enfermedades como el cáncer.

En estomatología, por ejemplo, se utilizan los comprimidos a base de extracto de propóleo para curar las inflamaciones agudas o crónicas de la

mucosa bucal, los cuidados de esta zona puede ser completado con dentífrico, gomas de mascar y soluciones para enjuagues bucal. En cosmetología, existe, en loción, gel, crema, jabón, champú, lápiz de labios, y dentífricos (Asís, Moisés. Propóleos el oro púrpura de las abejas. Edición CJDA 1989).

Otra sustancia importante en el estudio de las abejas encontramos:

2.4.6. Veneno de la Abeja: El veneno de abeja es un líquido transparente, con olor a miel acentuada y de sabor amargo, acre. Una gota colocada sobre el papel de tornasol azul lo vuelve rojo inmediatamente, lo que indica una reacción ácida. Puede ser considerado como veneno endotelial violento, además de un marcado estimulante de los músculos lisos. Se ha señalado que sus propiedades médicas se deben, esencialmente, al fosfato de magnesio, que representa un 0,4% del peso del veneno seco. Es muy rico en sustancias nitrogenadas, en ácidos volátiles que desaparecen en el proceso de su desecación, y contiene muchas diastasas además de la fosfolipasa A y la hialuronidasa, ya señaladas. La apitoxina se emplea como remedio para las siguientes afecciones: Espóndil artritis deformante, afecciones reumáticas, poliartritis infecciosas no específicas, afecciones del sistema nervioso periférico (radiculitis lumbosacra, inflamaciones de los nervios ciáticas, femoral, facial, neuralgias, neuralgias intercostales, polineuritis, ulceraciones tróficas, vasculopatías quirúrgicas, asma bronquial, síndrome migrañoso, hipertensión arterial grado 1 y 2, soriasis, eczemas.

El veneno y sus fracciones influyen efectivamente en el sistema nervioso, bloqueando la transmisión de estímulos a la sinapsis periféricas y centrales. En dosis terapéuticas el sistema hipofítico adrenal y moviliza las fuerzas protectoras del organismo. Tiene efecto anticoagulante sobre el sistema circulatorio. Aumenta la actividad fibrinolítica de la sangre y puede usarse para eliminar el estado pretrombótico experimentado por pacientes que sufren la arterioesclerosis y de tromboflebitis. El veneno de abejas es muy estable, incluso, en solución, si se conserva en el refrigerador a cuatro grados, parece que mantiene su actividad sin modificación durante por lo menos cinco años (Fuente: <http://www.sld.cu/saludvida/>).

2.5. LA APICULTURA

Las abejas representan un importante eslabón dentro de la naturaleza y como agentes polinizadores permiten la reproducción de la mayoría de las plantas silvestres y cultivadas. Para Moritz (1991) las abejas son valiosas para recuperar y estabilizar los ecosistemas destruidos o en peligro de desaparición. Por este motivo, la apicultura además de su función productiva representa un beneficio indirecto al contribuir a la conservación de la biodiversidad¹ y ser un soporte esencial en la protección integrada del medio ambiente.

La apicultura proporciona beneficios directos para el ser humano, en forma de productos que se pueden consumir y comercializar, siendo una actividad de importancia económica y social, que aprovecha los recursos florísticos

de diversos Ecosistemas sin menoscabo de estos (Crane, 1996; Buchmann y Nabhan, 1996).

Para Sihag y Singh (1999) el impacto que tendría para el ambiente la pérdida de los polinizadores constituye una grave amenaza ya que afectaría los procesos reproductivos de una amplia variedad de especies de plantas en todo el planeta; sin embargo, la destrucción de los hábitats de éstos organismos, el uso de sustancias químicas tóxicas y la adición de contaminantes al medio ambiente han ocasionado la reducción de su número a gran escala. Hoy encontramos abejas en casi todos los ecosistemas del mundo, a excepción de las zonas polares. En particular la abeja *Apis mellifera* originaria del continente europeo y las subespecies ibérica, italiana y africanas han tenido una gran dispersión geográfica. Diversos elementos han contribuido a esta dispersión, como los procesos de colonización europeos llevados en distintas épocas y áreas geográficas, durante los cuales los colonizadores transportaban especies de animales y plantas fuera de su área natural. Un ejemplo fue la introducción de las abejas melíferas (*A. mellifera ligustica* y *A. mellifera mellifera*) por los colonizadores europeos a los territorios colonizados de América.

2.5.1. La Apicultura en el Perú

En el Perú, la apicultura tiene como objetivo principal aprovechar, de forma racional y adecuada, la cuantiosa producción natural de néctar y polen, utilizando a las abejas para la obtención de miel, polen, cera y propóleo.

La apicultura en el Perú es realizado principalmente por pequeños apicultores, la gran mayoría posee menos de 10 colmenas, distribuidos en todas las regiones del país. Por sus características geográficas y su diversidad de climas y de flora, nuestro país ofrece gran variedad de tipos de producción apícola, sobre todo en todo lo que presenta una naturaleza multifloral. Sin embargo un adecuado conocimiento de las técnicas, una buena estructura organizativa y de manejo van a permitir un buen desenvolvimiento. Por ejemplo se va a evitar escenarios de sobre población de colmenas en un área específica.

Entre las razas más conocidas, cabe mencionar a la abeja italiana, que tiene como características su color amarillo, su docilidad y su naturaleza poco enjambradora; las reinas son buenas ponedoras, pero requieren cuidados. La abeja carnícola goza de las mismas cualidades, con la única diferencia de que su color es oscuro. La abeja africanizada y/o criolla, en cambio, tiene como características su gran rusticidad, su color que varía de claros a oscuros según el grado de hibridación, la presencia de reinas muy prolíficas, y el hecho de ser una subespecie muy enjambradora, defensiva, tolerante a enfermedades y a plagas. Además de otras razas y cruces introducidos (Fuente: MINAG, Propuesta Apícola 2011).

2.5.2. Marco Legal de la Apicultura en el Perú

Mediante Ley N° 26305, se declara de interés nacional la Apicultura y la actividad agroindustrial de los productos apícolas por su importancia

económica, social y ecológica; debiendo protegerse a la abeja doméstica *Apis mellifera* y a las especies de abejas nativas como insectos útiles, así como a la flora melífera como riqueza nacional evitando su destrucción y/o tala indiscriminada y propiciando su reforestación.

Por medio de esta ley se establece que el 23 de setiembre de cada año se celebrara se celebrará el Día del Apicultor Peruano y el día 13 de mayo de cada año se celebrará el Día de la Apicultura Nacional. (Fuente: MINAG, Propuesta Apícola 2011).

CAPITULO III: METODOLOGÍA

En este capítulo se describe la manera en que se realizó la presente investigación aplicada o “técnica”, en la que, en lugar de hipótesis se proponen nuevos métodos y procedimientos a los cuales se les comprueba su eficiencia, rentabilidad y factibilidad.

3.1. Diseño de la Investigación

Este proyecto utiliza un diseño no experimental, donde no se manipulan deliberadamente variables. De hecho, no hay condiciones o estímulos. Los sujetos se observan tal y cómo se dan en su ambiente natural para después analizarlos. No se construye ninguna situación, sino que se observa situaciones ya existentes, no provocadas intencionalmente por el investigador. (Fuente: Martyn Shuttleworth (Sep ,2008): Diseño de Investigación Descriptiva).

3.2. Selección de la Zona de Estudio

En una primera fase de realización del trabajo se recurrió a recolectar información sobre el distrito de San Carlos para lo cual se usaron fuentes directas e indirectas. Mediante la recolección de información encontramos datos geográficos, demográficos, socioculturales y económicos dentro de los que destacan la

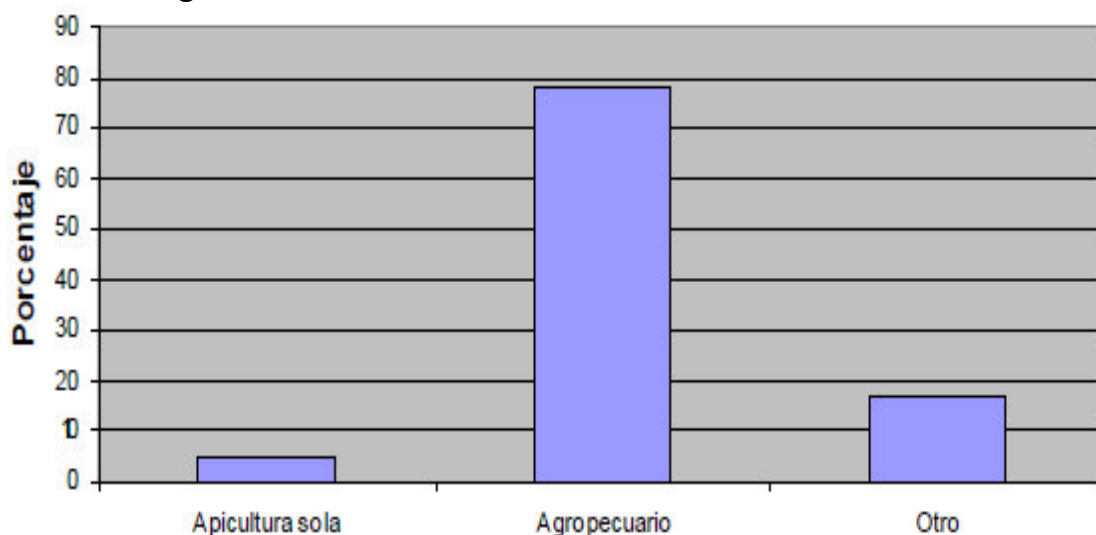
agricultura, ganadería y pequeños grupos de apicultores. En una segunda fase, se realizó un recorrido exploratorio al campo para observar los principales apiarios y seleccionar a los apicultores participantes.

3.3. Descripción de la población y tamaño de la muestra

3.3.1. Población Beneficiaria: El distrito de San Carlos actualmente tiene un total de 367 habitantes de los cuales 182 son varones y 185 son mujeres (Fuente: INEI 2007). Del total de habitantes 10 familias son socios de la asociación de apicultores, los cuales conforman la población beneficiaria directa.

La producción de miel de abeja, es una actividad complementaria que permitirá a los socios y socias de la asociación mayor ingreso, las familias tendrán mayor capacidad de compra, aportarán a la economía local, con la generación de empleo y con ello mejorar el nivel de vida.

Figura 10: Actividades Económica de los Habitantes de San Carlos



Fuente: Elaboración Propia

3.3.2. Muestra: Para este proyecto se ha optado por la muestra no probabilística, llamada también dirigida, en donde se supone un procedimiento de selección informal. La elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características de la investigación o de quien hace la muestra. Aquí el procedimiento no es con base en fórmulas de probabilidad, sino que depende de la decisión del investigador, por tanto se eligió los apiarios de la presidenta de la asociación.

3.4. Fuente de Datos

3.4.1. Fuentes Primaria: La fuente de recolección de datos primaria son las que el investigador recoge por sí mismo en contacto con la realidad. Como técnica de recolección de información primaria se tiene: la observación, entrevista, cuestionarios, test, la encuesta, etc. En este caso se utilizó un cuestionario de entrevista personal a través de preguntas cerradas como así también la observación. (Fuente: Martyn Shuttleworth (Sep ,2008): Diseño de Investigación Descriptiva), se entrevistó a los apicultores más reconocidos los cuales brindaron información valiosa para el desarrollo de este trabajo de investigación.

3.4.2. Fuentes Secundarias: En cuanto a las técnicas de recolección secundaria tenemos que decir, que los datos de información secundaria son bibliográficos y que fueron revisados minuciosamente a fin de presentar un marco actualizado de la situación que guarda la actividad apícola en la región, país y a nivel mundial cada una con sus características particulares según la zona de estudio.

3.5. Técnicas e instrumento de recolección de los datos

La técnica aplicada para la recolección de datos es la entrevista personal con preguntas cerradas, que fueron la fuente de recolección de datos pertinentes para la investigación que reúne los dos requisitos imprescindibles, la confiabilidad y la validez.

3.6. Procesamiento de los datos

Para el procesamiento de datos del presente proyecto se utiliza el sistema operativo Excel y Visio, presentando los datos en gráficas y analizado en función, al planteamiento del problema y los objetivos de investigación.

CAPITULO IV: DESARROLLO DE LA PROPUESTA

La implementación del proyecto se desarrolló en los apiarios perteneciente a la familia del Sr. Alfredo Arista Conche y la Sra. Nélida Asunta Chávez Yomona quien es la presidente de la asociación de apicultores del distrito de San Carlos, y actualmente tienen apiarios en tres lugares diferentes del distrito.

La propuesta tiene aspectos tecnológicos, económicos y sociales, para su implementación se aplicaron conocimientos obtenidos durante mis estudios de Ingeniería Industrial en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, así como también mi experiencia en el campo de la apicultura.

Por otro lado también se recolectaron datos de diferentes fuentes directas e indirectas, fuentes teóricas que existe en nuestro medio y de los conocimientos de los apicultores que colaboraron en el desarrollo de este trabajo.

4.1. Bases Teóricas

Como antecedente se puede mencionar que en el año 2011 el distrito de San Carlos fue elegido por la ONG “Asociación Solidaria Italo - Peruana” para implementar y desarrollar programas que permitan a los pobladores desarrollar actividades económicas complementarias a la agricultura como es el caso de la apicultura.

Para el desarrollo de esta actividad se organizó a los pobladores que mostraron su interés por la actividad y se formó una asociación de apicultores. El programa se desarrolló con un total de 10 socios quienes recibieron capacitación por un periodo de dos años. Los apiarios fueron implementados mediante la operación del trasiego de colmenas, es decir, de paso de una colmena natural (silvestre) o rústica a un cajón (colmena estándar).

En la actualidad los apicultores están cosechando miel de abeja y lo que se pretende es dar a conocer técnicas que permitan mejorar la productividad de la colmena a fin de obtener mayor rentabilidad de esta actividad (Fuente: Entrevista con los socios de la asociación y revisión del libro de actas).

4.2. Propuesta Técnica

4.2.1. Manejo para la Optimización

El manejo apícola, en todas sus fases: general, alimenticio, genético, sanitario y productiva es el punto diferencial entre una actividad productiva eficiente y sustentable y una apicultura extractiva poco eficiente en términos biológicos y económicos.

Para lograr la mejora en la productividad de la apicultura se recomienda el uso de algunas prácticas que se mencionan a continuación:

Tabla 7: Las 5 fases Utilizadas en la Optimización

FASE	NOMBRE
Primera Fase	General
Segunda Fase	Alimenticia
Tercera Fase	Genética
Cuarta Fase	Sanitaria
Quinta Fase	Productiva

Fuente: Elaboración Propia

4.3. Primera Fase: General

4.3.1. Ubicación del apiario: El ambiente circundante en ocasiones contribuye a alterar la calidad de la miel obtenida. Entre las sustancias nocivas del ambiente encontramos desperdicios domésticos, residuos orgánicos, estiércol, aguas contaminadas, etc. En este sentido, la actividad apícola que se desarrolla en el distrito de San Carlos, alejadas de centros urbanos no corre tanto riesgo de contaminación. Los aspectos más importantes para la ubicación del apiario son:

- Un lugar donde la floración sea diversa y bien reconocida. Puede evaluar la calidad de la flora existente en un radio de 2 a 4 Km de distancia para lograr buenas cosechas.

- Lugares donde haya una fuente de agua cerca del lugar – a veces puede ser necesario proveerse de agua durante periodos de sequía.
- No buscar zonas cercanas a ingenios, fuentes de azúcar como trapiches, vendedoras de dulces /jugos, etc. o cercanía a cultivos que se fumiguen mucho con insecticidas (Fuente: SALAS, ROBERTO. 2000. Manual de apicultura para el manejo de abejas africanizadas. Programa para el desarrollo de la pequeña y mediana industria apícola en Honduras. Honduras. EAP-Zamorano. 65 Pág)

Figura 11: Ubicación del Apiario



Fuente:<http://www.zonacentronoticias.com/2014/07/entregan-apiarios-a-comuneros-de-areas-naturales-protegidas/>

4.3.2. La Colmena: La colmena es la vivienda de las abejas, en el caso específico de la apicultura son las cajas en las cuales los apicultores mantienen las colonias de abejas.

Figura 12: Modelo de Colmena

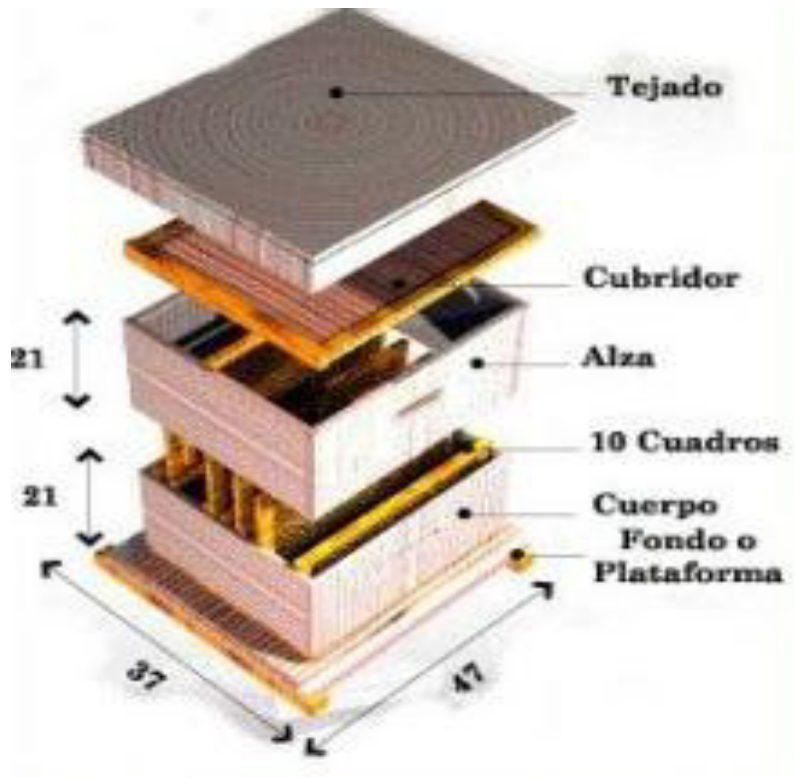


Fuente: http://www.infogranja.com.ar/descripcion_de_la_colmena_langstroth.htm

4.3.3. Partes e Implementación de la colmena

La colmena moderna está compuesta por diferentes partes móviles e intercambiables, generalmente de madera (pino o cedro), estas partes son:

Figura 13: Partes de la Colmena



Fuente:

http://www.infogranja.com.ar/descripcion_de_la_colmena_langstroth.htm

4.3.3.1. Base o soporte: Como su nombre lo indica, debe ser una base bien estable que soporte la colmena. Es mejor si es de 45 a 50 cm de altura para ayudar a las defensoras de la colmena con sus trabajos y esta elevación es más fácil para la espalda del apicultor. Puede usar madera, bloque de cemento, varillas de alambre, fierro de construcción 5/8" o de otros elementos que cumplan la misma función.

Figura 14: Base o Soporte de la colmena



Fuente: www.apicolalospedroches.com

- 4.3.3.2. Piso:** Es la base de la colmena y siempre es aconsejable de madera dura (por ejemplo: Cedro, cascarilla, Ishpingo). Algunos prefieren un piso de alambre para reducir la población de ácaros.
- 4.3.3.3. Piquera:** Es una tabla la con ranuras que cierra parcialmente la entrada de las colmenas, para protección de enemigos o pillaje.
- 4.3.3.4. Alza:** Es el cajón donde van colgados 10 (a veces solo nueve) cuadros y que sirve para la miel (si está arriba) o para cámara de cría (cuando están abajo) según su ubicación. Algunos productores prefieren alzas de menos altura (tamaño medio) para miel por su alto peso cuando están llenos y un cuerpo estándar para la cámara de cría. Afuera hay agarraderas para elevar (Fuente: SALAS, ROBERTO. 2000. Manual de apicultura para el manejo de abejas africanizadas. Programa para el desarrollo de la

pequeña y mediana industria apícola en Honduras. Honduras. EAP-Zamorano. 65 Pág).

- 4.3.3.5. Cuadros o marcos:** Son los soportes de cada panal de cera que va dentro del alza, construido por 4 piezas de madera. Los cuadros son suspendidos por soportes de cada lado opuesto de las alzas y tienen hombros para mantener el espacio de la abejas entre cada marco y alado del alza. Se prefiere reforzado por alambres para permitir el uso de extractor de miel y fijar la cera estampada. Algunos apicultores usan marcos fabricados de plástico por su fácil sustitución.
- 4.3.3.6. Rejilla excluidora:** Es un bastidor de madera con un enrejado de alambre que deja separaciones de 4.2 mm donde solo pasan las obreras, cuyo uso principal es evitar que la reina ponga huevos en la parte superior. Algunos apicultores no prefieren usar esta rejilla.
- 4.3.3.7. Entretapa :** Esta debajo del techo, compuesto por un bastidor de madera semiduro y una plancha de capadura. Esta deja un espacio de aire importante en el caso de colmenas que están expuestas al sol y en lugares cálidos. Algunos apicultores no usan esta tapa.
- 4.3.3.8. Techo:** Es la cubierta superior. Los estándares tienen un bastidor de madera dura, plancha de capadura y cubierta de chapa galvanizada. Hay otras colmenas que también tienen y a veces los productores usan cubiertas algo más amplias (en áreas con sol o mucha lluvia).

No olvidemos la importancia de la protección del material contra las inclemencias del tiempo (Fuente: SALAS, ROBERTO. 2000. Manual de

apicultura para el manejo de abejas africanizadas. Programa para el desarrollo de la pequeña y mediana industria apícola en Honduras. Honduras. EAP-Zamorano. 65 Pág).

4.3.4. Calendario Apícola

Si queremos hacer rentable la apicultura, primero debemos identificar el trabajo que hacen las abejas y lo que no hacen. Las abejas no administran temperatura; requieren temperatura adecuada. Las abejas no se confinan en un espacio cualquiera; utilizan eficientemente los espacios exactos. Las abejas no consumen cualquier alimento; siempre necesitan alimentación básica que cumpla exigencias nutricionales propias de su especie.

El apicultor debe transmitir a las abejas el objetivo de cada revisión. Los movimientos y prácticas del apicultor en el apiario son la herramienta más directa para comunicarse con las abejas y así crear estímulos; estas, responden a estímulos físicos y/o químicos y dan una respuesta específica. Por tanto, invitamos a los interesados a seguir las recomendaciones del calendario anual apícola (Fuente: Castro, Roney. 2001. Instalación y Manejo de un Apiario).

Tabla 8: Calendario Apícola

Post Cosecha 30 días 1 luna	Crecimiento 30 días 1 luna	Mantenimiento 125 días 4 lunas	Crecimiento 30 días 1 luna	Pre Cosecha 60 días 2 lunas	Cosecha 90 días 3 lunas
Reducción de espacio Nerviosismo de la abeja Pillaje Mucha abeja adulta La colmena rechaza parte del manejo	Cría y cambio de reinas Alimentación La colmena acepta el manejo Confección de núcleos	Apatía de la abeja La colmena rechaza todo el manejo Evasión Pillaje Ataque de plagas (varroa, hormiga) Olores fuertes y desagradables dentro de la colmena	Cría y cambio de reinas Alimentación Introducción de láminas de cera estampada Confección de núcleos	Ampliación del espacio dentro de la colmena Fusión de colmenas Introducción de láminas de cera estampada Manejo intensivo del nido en la colmena	Colocar alzas para cosecha de miel Cosecha de miel

Fuente: Elaboración Propia

4.4. Segunda Fase: Alimenticia

4.4.1. Implementación de la Tecnología

No existe una medida única para saber cuándo es necesaria la alimentación artificial, algunos apicultores señalan que es necesario alimentar artificialmente a las abejas cuando la cámara de cría contenga menos de 10 kg de miel de reserva (aproximadamente 4 marcos de miel operculada). Una colmena con hambre difícilmente puede ser estimulada para lograr el crecimiento óptimo de población para aprovechar las floraciones fuertes, enfatizando la importancia de la alimentación post cosecha como antecedente para iniciar el estímulo de las colmenas. El suministro de suplementos a las colonias de abejas previo a la cosecha de primavera

ayuda a mantener poblaciones abundantes de abejas que aprovecharán eficientemente la floración de las plantas.

La suplementación energética y proteica de las abejas se debe realizar durante los meses y/o épocas consideradas de escasez de nutrientes, temporadas de lluvias y después de la cosecha de miel. Es importante que al terminar la cosecha se suministre a las colmenas suplementos proteicos en forma de torta de consistencia blanda con 12% de proteína, además se debe añadir vitaminas y minerales. El suministro es por solo una ocasión y el peso de las tortas debe ser entre 250 y 500g. Sin embargo, será conveniente evaluar en ciertas situaciones si con esta cantidad es suficiente. La alimentación energética después de la cosecha tiene como objetivo principal cubrir las reservas de la colmena y detener la postura de la reina. Debe ser abundante y concentrada en azúcares, aproximadamente 70%, suministrado en una sola ocasión (Fuente: Diagnóstico de la Cadena Alimentaria de la miel (SAGPyA, 2001)).

La alimentación proteica suplementaria de estímulo debe contener no menos de 24% de proteína, si el porcentaje es mayor puede provocar intoxicación a las abejas. Existe la opción de conseguir preparados comerciales para este propósito. La cantidad a suministrar dependerá de la fortaleza de la colmena, de la zona donde se encuentren los apiarios y de la disponibilidad de recursos en el campo. Si en la zona la floración es de corta duración se

inicia 4-5 semanas antes, si es de larga duración, se inicia 5-6 semanas antes, debiendo suministrar tortas de 300-500 g por semana.

En la tabla 15 se presentan varias fórmulas para preparar dietas que se pueden proporcionar a las abejas para suplementar la proteína, los componentes se mezclan manualmente hasta formar una pasta semisólida. Es importante que en el caso de la soya se deba trabajar con pasta desgrasada. La suplementación se realiza directamente colocando la torta elaborada en el interior de la colmena, vigilando el consumo para evitar el desperdicio y que esta se pueda endurecer. (Fuente: Diagnóstico de la Cadena Alimentaria de la miel (SAGPyA, 2001)).

4.4.2. Alimentación artificial de la colmena

La alimentación suplementaria de las abejas está basada en el suministro de sustancias energéticas como el jarabe de azúcar y la fructosa, así como con sustancias proteicas, tales como harina de soya, levadura de cerveza, sustitutos lácteos, los cuales suplementan sus requerimientos. La suplementación alimenticia resulta benéfica para las colonias porque les asegura un desarrollo continuo en épocas de escasez de néctar y polen, fortaleciendo el desarrollo de la población para aprovechar mejor los flujos de néctar. El requerimiento anual de polen de una colonia varía considerablemente dependiendo de la localización y el tamaño de la colonia, así como de las fuentes florales en la zona. El polen es la fuente natural de proteína para las abejas, lo almacenan en el nido en forma de “pan de

abeja”, considerado como la mezcla del polen con miel, enzimas, secreciones glandulares de las abejas y microorganismos que ayudan a proteger la mezcla de la descomposición. La colonia consume aproximadamente de 15 a 30 kg de polen al año (Fuente: Diagnóstico de la Cadena Alimentaria de la miel (SAGPyA, 2001)).

4.4.3. Tipos de alimentación

Existen dos tipos de alimentación: la de sostenimiento y la estimulante.

4.4.3.1. Alimentación de sostenimiento: Se realiza siempre con azúcar humedeciendo. Este tipo de alimentación se aplicará al terminar la última castra de una cosecha, cuando las abejas quedan sometidas a los efectos de un periodo de hambruna.

Esta alimentación se estará suministrando hasta 6 semanas antes del inicio de una floración de cosecha momento en que se procederá a aplicar la alimentación estimulante.

El azúcar humedecido se elaborará aproximadamente con un volumen de agua por cada 10 volúmenes de azúcar, teniendo en cuenta el grado de humedad que presente la azúcar en el momento de empleo, de forma que después de un reposo de algunas horas no haya líquido sobre la azúcar.

Para elaborar la azúcar humedecido se mezclarán ambas partes en la proporción indicada y se homogenizará totalmente mediante agitación.

El azúcar humedecido se prepara con no menos de 24 horas de anticipación, para después de este reposo tener la posibilidad de corregir la mezcla, agregando más azúcar en caso de que exista un exceso de agua.

El alimentador de bandeja tiene una capacidad de 4kg de azúcar con un promedio de 190g de consumo diario, y asegura la alimentación de la colonia durante 21 días, de forma estable. Este ciclo asegura, al menos una nueva generación de abejas y reduce los gastos por concepto de viajes y visitas a las colmenas. Este tipo de alimentación es muy útil para los apicultores con numerosos apiarios y colmenas. (Fuente: Somerville 2005)

4.4.3.2. Alimentación estimulante: La alimentación estimulante se realiza siempre con jarabe, que se aplicará a partir de seis semanas antes del inicio de la floración de cosecha y también entre las cosechas separadas, por un período menos de 6 semanas. La alimentación estimulante permite aumentar la postura de la reina, llevándola a niveles similares a los alcanzados en condiciones de floración.

Cuando se aplica esta alimentación se desarrolló dos generaciones de abejas que pueden alcanzar los 20 000 individuos, lo que asegura colmenas fuertes y crecidas, capaces de acopiar todo néctar que se encuentra en el campo desde inicio de la floración sin necesidad de utilizar néctar para criar abejas (Fuente: Somerville 2005).

- **Preparación del jarabe:** Se higienizan todos los utensilios que se van a utilizar en la preparación del jarabe, se toma la cantidad de agua según la tabla 17 y a continuación se vierte la azúcar necesaria, disolviendo con agitación en un mismo sentido.

El jarabe se vierte durante 30 minutos y se le va extrayendo la espuma de la superficie. Se le añade ácidos orgánicos, como el ácido acético para que le cambie el pH, lo que contribuye a que la sacarosa se desdoble en azúcares más simples, lo que hace al jarabe más asimilable para las abejas y la alimentación más eficiente. Por cada litro de jarabe se le añade 1 de ácido acético.

Para hacer más atractivo el jarabe se le añaden hojas o cáscaras secas de una naranja por cada 10 litros de jarabe. Puede ser aromatizado con la inflorescencia que se desee incluir para la cosecha, lo que se realiza agregando cierta cantidad de flores al jarabe. A las 24 horas de preparado, se le extrae la espuma y las impurezas que van a la superficie del recipiente.

El jarabe no sólo estimula a las obreras, sino fundamentalmente a la postura de la reina, para que ocurra el aumento de la postura de forma efectiva, es necesario que las obreras reciban un alimento de calidad y en cantidades suficientes; que les permita una mayor producción de jalea real con la que alimentará a la reina y a las larvas; pero que al mismo

tiempo no permite crear reservas en colmenas, ya que esto no es el propósito (Fuente: Somerville 2005).

4.4.3.3. Alimentación proteica: Cuando la colmena tiene déficit de polen, se inhibe la postura de la reina, se dejan de alimentar las crías y la colmena se debilita, por lo que es necesario suministrar una mezcla de productos proteicos, entre los que se encuentran la harina de soya, (Ver tabla 17) la leche en polvo descremada la clara de huevo en polvo y entre otros que responden a diferentes fórmulas, productos muy caros y en general muy poco aceptados por las abejas. Para mejorar la aceptación, a cualquier receta se puede adicionar alrededor de 1% de polen.

La mezcla de polen en soluciones líquidas de azúcar puede provocar fermentación. Por eso se prefieren las formulaciones pastosas en forma de torta, que son suministradas en el propio alimentador de bandeja.

De no disponer de suplementos proteicos, el suministro de 2 o 4 paneles de polen por colmenas procedente de una zona donde se encuentre en abundancia, dará mejor resultado que cualquier fórmula de alimentación proteica. Para el suministro de polen en paneles, hay que tener seguridad de que este proviene de colmenas que reúnen las condiciones higiénicas sanitarias necesarias (Fuente: Serrano la Guardia, Gladis (2003). Apicultura: Manual para actividades agropecuarias y forestales en la montaña. p. 38).

Tabla 9. Fórmulas para Alimentación Artificial de Abejas.

Ingrediente	Fórmula 1	Fórmula 2	Fórmula 3	Fórmula 4	Fórmula 5
Harina de Soya	80%	90%	60%	20%	3 Kg.
Levadura de Cerveza		10%	20%	5%	
Leche en Polvo Descremada	20%		20%	5%	
Polen					1 Kg.
Miel				70%	
Azúcar					4 Kg.
Agua					2 L
TOTAL	100%	100%	100%	100%	10 kg.

Fuente: Elaboración Propia

4.4.4. Tipos de Alimentos Sustitutivos para Abejas

- **Azúcar seca.** Es una modalidad de alimentación artificial, se recomienda utilizarla cuando es necesario proporcionar una alimentación urgente y no prevista a una colmena cuyas reservas de miel se han agotado. El suministro de esta forma de alimentación artificial se lleva a cabo depositando el azúcar en la parte alta de la colmena, bajo la tapa (Fuente: Somerville 2005).

- **Jarabe nutritivo.** Se prepara diluyendo dos kilos de azúcar por un litro de agua. La mezcla se hierve a fuego lento durante 20 minutos y se puede administrar después de dejarse enfriar a la temperatura ambiente.
- **Azúcar en forma de pasta.** Su elaboración requiere cuatro kilos de azúcar y un litro de agua. La mezcla se calienta a fuego muy suave sin dejar de revolverla para evitar que se queme o se caramelice. Para suministrarla se deposita en recipientes planos, formando delgadas capas que se puedan trocear para colocarlos en las colmenas.
- **Alimentos proteicos.** Cuando se han agotado las reservas de polen en la colmena hay que suministrar sustitutos como la leche en polvo, suero en polvo, levadura de cerveza o pasta de leguminosas como la soya, para sustituir la deficiencia de polen. (Fuente: Somerville 2005).

4.4.5. Estado sanitario y nutrición

La nutrición juega un papel fundamental en la prevención de las enfermedades como herramienta para mantener el estado fisiológico interno de los diferentes individuos, favoreciendo la defensa contra los agentes patógenos. Ésta se basa en el mantenimiento de la homeostasis y el comportamiento higiénico, ambos relacionados con la nutrición de la colonia. Un adecuado nivel nutricional estimula el comportamiento higiénico y reduce

la masa infectante, transformándose así en el principal componente ambiental que permite la expresión de los mecanismos genéticos de defensa (Fuente: Bazzurro 1999).

Una nutrición pobre se ha visto asociada con factores tales como el pobre desarrollo de órganos, reducida longevidad, y reducida capacidad de reparar células y glándulas. Estos problemas pueden volverse menos importantes con prácticas de manejo adecuadas (Fuente: Hornitzky, 1990).

Bajo ciertas circunstancias los factores nutricionales previenen los peores efectos de las enfermedades, sin embargo, muchos otros factores de estrés también juegan un rol importante en determinar el estado de salud de la colmena (Fuente: Hornitzky, 1990).

4.5. Tercera Fase: Genética

El recambio de abejas reinas de *Apis mellífera* es una práctica que resulta de gran importancia para incrementar la productividad de la colmena.

4.5.1. La abeja reina y su efecto en la productividad de la colmena

Se han realizado estudios para determinar el efecto que el cambio de abejas reinas tiene sobre la productividad de miel. Entre estos trabajos destaca el realizado en Eslovenia, donde durante ocho años se llevó a cabo un registro de la cría de abejas reinas se logró aumentar la producción de miel (410 g por año) y se disminuyó la defensividad de -0.90 a -0.38 puntos (Poklukar, 2001). Trabajos similares realizados en Cuba mostraron que la producción

de miel aumentó 4.8 kg por año y se redujo la enjambrazón de la colonia en un 2% al introducir abejas reinas mejoradas en las colmenas durante un periodo de 12 años (Fuente: Vázquez y Zayas, 2000).

Al utilizar abejas reinas africanizadas adaptadas a las condiciones tropicales, se aprovechan sus aptitudes como pecoreadoras, su resistencia a diversas enfermedades y la posibilidad de selección para menor defensividad (Quezada-Euán, 2000). Estas abejas son más higiénicas, lo cual disminuye los problemas sanitarios de la colonia (Vázquez y Zayas, 2000).

En la actualidad se han modificado colmenas en la que se manejan dos abejas reina, logrando duplicar la producción de miel y reducir el costo de producción en un 20% (Gris *et al.*, 2004). El 77% de los apicultores considera que las características ideales de una abeja reina son el tamaño, alas grandes, vigorosas y activas.

4.5.2. Manejo de la abeja reina y la productividad

Con el manejo de las abejas reinas en los apiarios se puede mejorar la productividad de la colonia (Flores *et al.*, 1998). Harbo y Harris (2003) recomiendan manejar abejas reinas jóvenes, para que la colonia adquiera resistencia a plagas como la varroa e impacte positivamente en el rendimiento de miel en la colmena. Sin embargo, existen diversos factores a tomar en cuenta como son: capacidad de apareamiento, fecundidad, viabilidad y descendencia de la nueva reina, lo cual depende de su origen y de la calidad de larva utilizada para obtener las nuevas reinas,

recomendándose las de un día de edad (Gilley *et al.*, 2003) para que las abejas desarrollen una reina de buen tamaño (Fuente: Pérez-Sato, 2007).

El apicultor debe conocer el proceso de apareamiento de la abeja reina para propiciar un mejor manejo de su fecundación, e identificar el momento de inicio del vuelo nupcial y el número de zánganos con que se aparea, porque de esto dependerá la cantidad de huevecillos que producirá durante su etapa reproductiva (Fuente: Tarpy y Page, 2000).

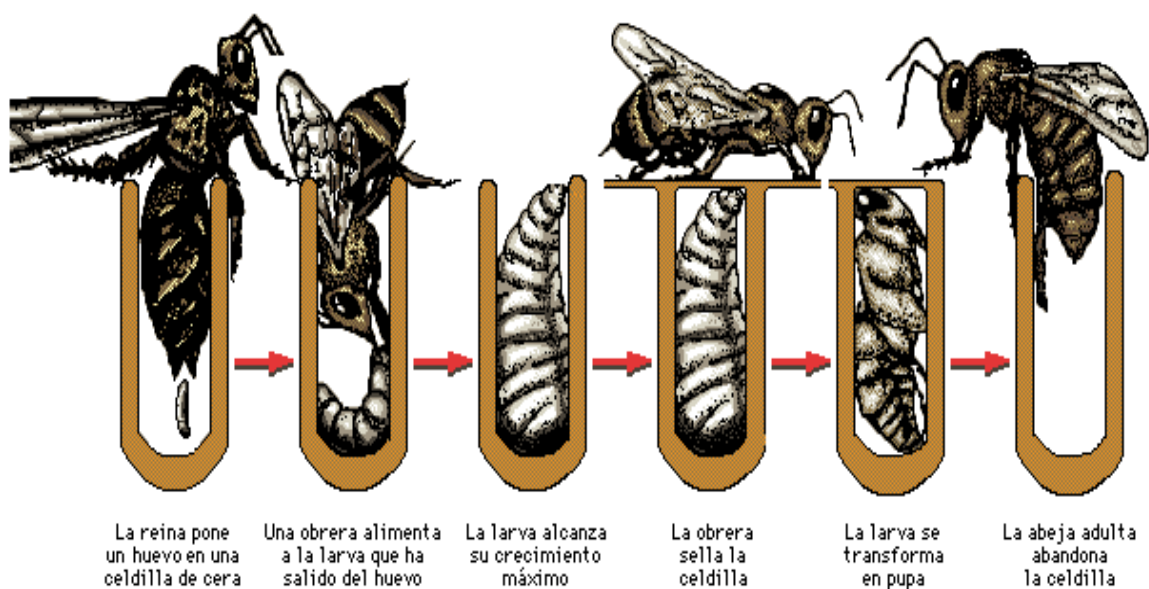
4.5.2.1. Reemplazo de la abeja reina

Las abejas obreras realizan el reemplazo de la reina cuando la postura es deficiente, disminuye la cantidad de feromona, por enfermedad, traumatismo, senectud o agotamiento en la reserva de espermatozoides. En alguna de las condiciones anteriores, las obreras construyen celdas reales en los bordes laterales o en el interior de los panales donde se desarrollará la nueva reina. Cuando, la postura de la reina no garantiza la conservación del número de individuos que forman la colonia ocurre el reemplazo (Fuente: Moretto *et al.*, 2004).

Puede parecer sorprendente que nazca un individuo que no tenga padre, pero este fenómeno es muy común en el caso de los zánganos de las abejas *apis mellifera* y sería anormal que naciera un zángano diploide en la colmena. Este aspecto de la partenogénesis trae consigo consecuencia interesantes: primero, en la organización genética de la única información genética que posee, y luego en las células sexuales, que producirá para tener descendencia, ya que la espermatogénesis del zángano está

modificada de tal modo que sus espermatozoides también sean haploides y no pierdan información genética. De otra manera, si tuvieran reducción en el juego de cromosomas que posee, sus gametos serían incompletos, lo que podría ocasionar aberraciones genéticas en sus descendientes.

Figura 15: Evolución de las Abejas



Fuente: http://www.thulago.jazztel.es/web_abeja/la_abeja2.htm

El apicultor puede realizar la cría de reinas de forma artificial en sus apiarios, efectuando un programa de revisión continua en la colmena para detectar abejas nerviosas (se mueven de un lado para otro en la colmena); si la abeja reina no se encuentra en la cámara de cría, se recomienda observar un número determinado de celdas reales, y dependiendo de la proximidad de la época de floración, se saca la abeja reina no productiva y se introduce una

más joven, antes de que la colonia enjambre y abandone la colmena (Fuente: ISPROTAB, 2005).

4.5.2.2. Introducción de nuevas reinas en la colmena

Para introducir una nueva abeja reina en la colmena es importante considerar si la colonia aún conserva su reina y las condiciones en que se encuentra. Existen varios métodos para introducir una abeja reina a la colmena, los principales se mencionan a continuación:

- ✓ Las cajas de madera en donde primero se selecciona a la abeja reina para luego colocarla en su interior, llevarla a la colmena e introducirla en medio de la cámara de cría para que las abejas la liberen.
- ✓ Introducir a la abeja reina de forma directa, ya sea por la piquera o por la parte de arriba de la colmena, se aplica mucho humo para desorientar a las abejas y que la acepten (Fuente: Pérez-Sato y Ratnieks, 2006)
- ✓ Utilizar celdas reales naturales o artificiales; en ambos casos se deja desarrollar las celdas reales en la colmena, para posteriormente llevarlas a las colmenas en producción (Fuente: Pérez-Sato *et al.*, 2007).

Es necesario mencionar que al momento de introducir la nueva reina, la colonia debe encontrarse huérfana, debido a que las abejas de una colonia se comunican con la presencia de feromonas y la permanencia de la reina anterior puede ocasionar que las obreras eliminen a la reina introducida.

4.5.2.3. Cría Artificial de Reinas

El hombre ha aprendido a criar reinas “artificialmente”, simulando las condiciones en que las abejas crían sus propias reinas de manera natural, de modo que las mismas obreras de una colonia las cuiden y alimenten, pero bajo su vigilancia y dirección, para obtenerlas en gran número y con las características genéticas deseables.

En la cría artificial de reinas, si el flujo de néctar o recolección de polen no es suficiente, debe considerarse que es necesario dar alimentación suplementaria a las obreras, tanto de jarabe de azúcar como de sustitutos de polen, para mantener su fortaleza. Es importante que esas reinas transmitan características deseables, y se críen bajo condiciones óptimas, que se verán reflejadas en la cantidad y características de las obreras hijas de ellas.

Es indispensable realizar una selección de las colmenas, cuyas reinas servirán como pie de cría a partir de las cuales se obtendrán nuevas reinas y zánganos.

Las características más valiosas a seleccionar y de fácil observación son: alta producción de miel, baja tendencia a enjambrar, resistencia a las enfermedades, y docilidad. (Fuente: SALAS, ROBERTO. 2000. Manual de apicultura para el manejo de abejas africanizadas. Programa para el desarrollo de la pequeña y mediana industria apícola en Honduras. Honduras. EAP-Zamorano.)

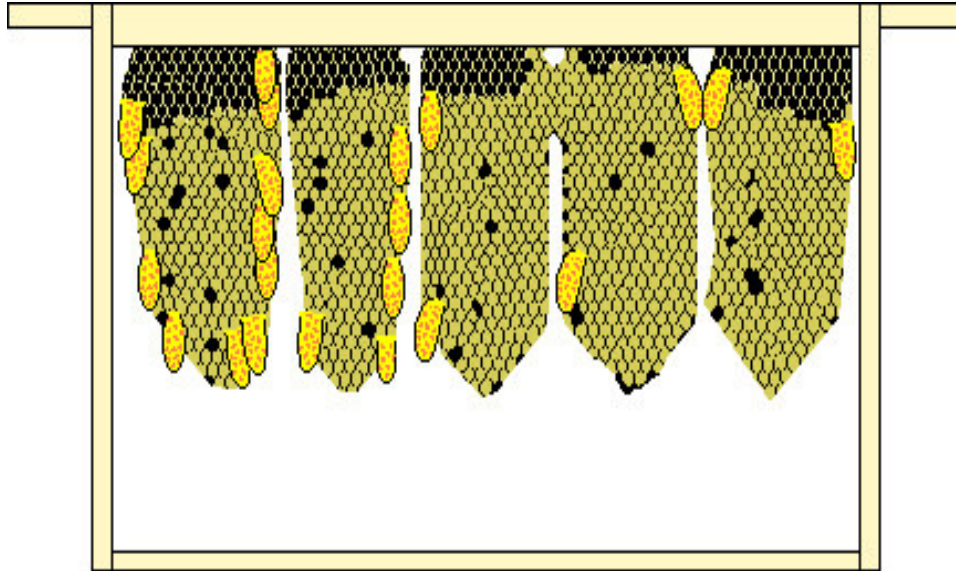
4.5.3. Métodos más Utilizados en la Cría Artificial de Reinas

4.5.3.1. Método de Miller: El Dr. C. C. Miller, fue un médico que se retiró de la medicina para dedicar su vida a la apicultura. Su método de cría de reinas no es para producirlas en grandes cantidades, pero muy efectivo para criar reinas a pequeña escala. Se basa en la introducción de un cuadro de cera estampada con franjas de 5 a 7 centímetros de ancho, que terminan hacia abajo en punta. Una vez preparado el material se lo introduce en la cámara de cría con la reina seleccionada, para que las obreras estiren la cera y la reina coloque los huevos.

Luego de una semana se traslada el cuadro, con las larvas recién nacidas, a una colmena criadora donde se realizará el estiramiento de las celdas reales. Previamente se le destruyen por los bordes en forma alternada dos celditas de cada tres para dejar más espacio a las futuras celdas reales. Diez días después varias estarán cerradas y listas para ser injertadas en la colonia destinataria.

(Fuente: http://www.beekeeping.com/articulos/cria_de_reinas.pdf)

Figura 16: Cría Artificial de Reinas- Método Miller



Fuente:<http://www.cría-artificial-de-abejas-apis-mellifera>.

4.5.3.2. Método Alley: Henry Alley practicó cría de reinas durante el siglo pasado en los Estados Unidos. Él mantenía las reinas madres en pequeñas colonias de cinco cuadros; ponía un cuadro con panal desocupado para que la reina pusiera y tres días después, ya cuando las larvas estaban a punto de nacer, lo removía.

Usaba una colonia fuerte para que construyera las celdas, a la cual la manipulaba así: la ahumaba y palmoteaba por diez minutos para iniciar a las abejas a enjambrar. Antes de enjambrar las abejas se llenan de miel; en este momento retiraba la reina y sacudía las abejas dentro de una caja de enjambrazón. Diez horas después, Alley les daba, a estas

abejas, tiras de panal con larvas recién nacidas procedentes de la colonia madre.

Él removía 2 larvas de cada 3; las abejas iniciaban alrededor de 20 celdas, pero él dejaba doce y el resto las destruía con el propósito de asegurar que las reinas restantes tuvieran óptimos cuidados. Después del primer día, les permitía vuelos libres a las abejas confinadas en la caja de enjambrazón. Una vez que las celdas reales eran selladas, se podían remover para ser introducidas en colmenas que carecieran de reina. (Fuente: http://www.beekeeping.com/articulos/cria_de_reinas.pdf)

4.5.3.3. Método Hopkings: El método Hopkings, es una manera de producir reinas sin hacer traslarve a copas celdas.

Primeramente debemos, seleccionar y preparar una colonia de abejas a la que llamaremos incubadora, con abundante población de abejas principalmente jóvenes, sanas, y con reservas de alimentos. A esta colonia se le retira la reina, y también se le agrega una media alza sin bastidores.

Unos 2 o 3 días después, se le destruyen las celdas que hubiera construido; de nuestra mejor colonia se obtiene un panal con mucha larva muy pequeña o huevos. Este panal se mete al espacio del alza que dejamos en la colonia incubadora, pero se coloca de manera horizontal, teniendo cuidado de que queden unos 3 o 4 cm de espacio entre el panal y los cabezales de la cámara de cría, es decir, el panal quedará acostado sobre la cámara de cría.

Pasados algunos días podemos ir a revisar si las abejas están construyendo celdas reales, que como sabemos las construyen hacia abajo. Al revisar el panal y sostenerlo en posición natural, veremos a las celdas reales en orientación horizontal, como las celdas de obreras.

Después de que operculan las celdas reales unos 4 o 5 días podremos cortarlas y disponer de ellas para meterlas a las colonias huérfanas o núcleos que las necesiten.

(Fuente: http://www.beekeeping.com/articulos/cria_de_reinas.pdf).

Figura 17: Cría Artificial de Reinas- Método Hopkings



Fuente:<http://www.cria-artificial-de-abejas-apis-mellifera>.

4.6. Cuarta Fase: Sanitaria

En la apicultura las enfermedades que se pueden presentar se dividen en dos estados:

1. Enfermedades de la cría.
2. Enfermedades que afectan la vida de la abeja adulta.
3. Ácaros parasitarios

4.6.1. Principales enfermedades de la cría

Existe una variedad de enfermedades que atacan a la abeja *Apis mellifera*, pero es necesario que el apicultor aprenda a conocer algunas enfermedades, sobre todo las que atacan a la cría, ya que de no tratarse a tiempo se puede incurrir en pérdidas del material vivo y en pérdidas económicas. A continuación presentare las principales enfermedades que afectan a las crías.

- **Loque americana:** Lo que Americana es una de las peores enfermedades de las abejas. Esta es una enfermedad intestinal se multiplica en el estómago. Cuando entra una colmena es muy contagiosa y grave – normalmente matando la colonia.

Causa: Una bacteria *Paenibacillus larvae* - existe en 2 formas - estado vegetativo (estado infectiva) y como una espora que puede vivir dentro las celdas por más de 50 años pero sin síntomas. Cuando la bacteria es

activa, la población se debilita y cuando las abejas de otras colmenas roban, estas infectan más colmenas.

Síntomas: Las tapas de las celdillas de obreras están hundidas o con un pequeño agujeros, dentro las celdas las larvas están muertas, en diferente estado de putrefacción y a veces con la lengua pegada al techo de la celdilla. Las larvas muertas son de color café o negro, tienen una consistencia blanda y pegajosa y que si las remueve con un palillo, se forma un filamento largo y delgado de hasta

5 cms. Se secan en algunos días quedando adheridos a la pared (en esta forma existe las esporas).

Olor fuerte inicialmente de sulfura o “casa de pollitos.”(Fuente: BAYLEY, L. 1984. Patología de las abejas. Editorial Acribia. Zaragoza. España. 139 p.)

Tratamiento y control: Un tratamiento seguro para esta enfermedad no existe aún. Los productores usan antibióticos (terramicina), pero si después de aplicar el antibiótico no se encuentra mejoría se procede a :

- ❖ Quemar todas las colmenas (alzas, marcos, abejas, miel) que tengan estos síntomas (larvas infectadas) y flamearse las herramientas y lavar los guantes y overoles.

- ❖ Control con antibióticos NO es efectiva porque ellos no matan las esporas y el apicultor van a expandir la infección en todo el equipo y colmenas y así sufrir más daño.

- **Loque Europa:** Loque Europa tiene síntomas muy similares a los de la loque Americana pero las consecuencias no son tan malas. Las larvas afectadas se transforman en bolsitas con líquido ligeramente viscoso, de color amarillo o marrón, no blanco, y de olor putrefacto o avigranado (agrio) pero no forman mucosidad y cuando secan no se pegan a las paredes de sus celdas. Loque Europa es una enfermedad intestinal no contagiosa de las abejas adultas.

Causas: Una bacteria *Melissococcus plutonius* pero con otra bacteria secundaria presente como *Paenibacillus alvei*, *Achromobacter* (*Bacterium*). Normalmente las larvas son infectadas entre 4-5 días y mueren antes de ser operculadas. La población se debilita pero esta enfermedad no mata colmenas. La mayor incidencia es en la primavera pero cuando las condiciones de clima y recursos para la supervivencia de las abejas son mejores, los síntomas desaparecen. Es una enfermedad de la primavera.

Tratamiento y control:

- ❖ Eliminar las causas pre-disponentes en la primavera.
- ❖ Flamearse las herramientas y lavar los guantes y overoles.
- ❖ Control con antibióticos (oxitetraciclina) sólo cuando la infección es fuerte y extensa.
- ❖ Cambiar la reina. (Fuente: BAYLEY, L. 1984. Patología de las abejas. Editorial Acribia. Zaragoza. España.)

- **Ascosferosis (o criayesificada):** Es una enfermedad de las larvas de las abejas que afecta fundamentalmente las crías de los zánganos, las obreras y en ocasiones a las que dan origen a la reina. Otros nombres (sinónimos) son: Cría de tiza, pollo calcáreo, cría de gis, cría calcificada.

Causa: El hongo *Ascosphaera apis* y *Ascosphaera mayor*. Con esta infección las larvas afectadas son de color blanco, amarillo o marrón y de una consistencia de cuero o tiza. No hay un olor malo.

Tratamiento y control: No existe tratamiento específico, pudiendo producirse la curación espontánea si las abejas sacan las larvas afectadas del interior de las celdas.

- ❖ Mantener colonias fuertes

- ❖ Elevar las colmenas del piso para mejor aireación

- ❖ Cambio oportuno de reinas.

- **Cría sacciforme (o cría ensacada):** Enfermedad infectocontagiosa de las larvas pero con bajo efecto económico.

Causa: virus. Ataca larvas de hasta 4 días de edad, el virus pasa del tracto digestivo a la hemolinfa y de esta a los tejidos por los que tiene preferencia. Esta enfermedad produce larvas como bolsitas o saquitos que tienen mucho líquido granulado y son fáciles de sacarlas de la celda. La parte anterior es oscura y la trasera es de color de agua sucia. No hay mucho olor malo.

Tratamiento y control:

- En los casos leves basta retirar y fundir los panales atacados y en los más graves incitar a las colmenas a la limpieza mediante alimento estimulante.
- Cambiar la reina.

Nota: Las tres enfermedades de la primavera, Loque europea, cría sacciforme y cría calcificada no tienen tratamientos. Se recomienda mantener colmenas fuertes y la renovación de los panales para evitar todas las enfermedades de la cría. A veces el cambio de la reina es una medida efectiva para evitar estas enfermedades pero cambiar la reina no inmediatamente – cambiarla durante el verano o en el otoño.

(Fuente: BAYLEY, L. 1984. Patología de las abejas. Editorial Acribia. Zaragoza. España.)

4.6.2. Principales enfermedades de las adultas

- **Nosemosis:** Es causada por un parásito diminuto un hongo (inicialmente identificado como un protozooario) llamada Nosema con dos especies *Nosema Apis* y *Nosemaceranea*. Las esporas penetran el cuerpo de las abejas adultas con el alimento o con el agua, germinan en el estómago y atacan los tejidos que cubren el intestino medio, provocando diversos trastornos que acortan la vida del huésped. Esta enfermedad es la más común para las abejas en el mundo.


Los síntomas que se notan en la colmena afectada son inquietud de las abejas, disminución de la actividad y debilitamiento. También se ven


muchas abejas arrastrándose en el fondo y sobre los marcos, cuando se remueve el techo, fuera de la colmena se observara que las abejas infectadas apenas logran volar unos pocos metros sin posarse; otras veces se arrastran por el suelo o sobre las hojas de las yerbas en un esfuerzo por volar, o bien se reúnen temblorosas a corta distancia de la piquera. El abdomen a menudo está extendido por las materias fecales, y se verá brillante y grasiento. Se confirma mediante el examen microscópico del contenido del estómago y de los intestinos.


- **Septicemia:** Es una enfermedad infecciosa causada por una bacteria. Se desarrolla en la sangre y mata rápidamente a las abejas infectadas. No se conoce tratamiento para esta enfermedad. Como medida preventiva basta con proporcionar a las abejas agua corriente y situar las colmenas en lugares secos y bien soleados.
- **Parálisis viral:** Es una infección viral de las abejas larvas y también de las adultas causadas por algunas especies de virus que originan la parálisis aguda. No hay control. Se recomienda el desplazamiento de las colmenas para facilitar la mejor alimentación de las colonias, así como la limpieza y desinfección de los materiales. Algunos creen: En la aplicación de alimentos suplementarios como vitamina C (200 mg/lit de jarabe), vitamina B3 o ácido nicotínico (50 mg/lit).


(Fuente: Bruno, s.2003. Enfermedades de las Abejas, nociones prácticas, Editorial Ciencia y Abeja. Buenos Aires, Argentina.)


Condiciones que parecen enfermedades


 **Orfandad:** La orfandad es muy común y su impacto es tan dañino o más que otros males y además es un problema que va en aumento. La vida de las reinas puede ser dos años pero con el aumento en el uso de remedios químicos para combatir los ácaros su vida efectiva puede disminuir a no más de seis meses.

 **Daño de pesticidas:** Se encontrara bastantes cuerpos al frente de la entrada o una población débil sin muchas forrajeras saliendo de la colmena. Otra condición de la colmena inmediatamente al frente de la entrada es pillaje – el enemigo más eficiente de una colonia de abejas después de los hombres es otra colonia de abejas (otros animales sociales como hormigas o avispas).

 **Disentería:** Estará materiales fecales en el techo y al frente de las colmenas. Algunos materiales es normal tempanito en la primavera y a veces disentería es un síndrome de Nosema. Materiales fecales dentro la colmena es en problema grande y frecuentemente mortal para una colonia.

 **Envenenamiento de plantas:** Difícil a identificar pero normalmente no es mortal o peligrosa para humanos.

 **Cría anormal:** Hay mutaciones (zánganos con ojos verdes por ejemplo) o huevos con condiciones por genes recesivas o también otra mutaciones.

 **Congelamiento de las crías:** Cuando hay noches con temperaturas bajas la cría puede congelamiento en al exterior de la arracima cuando hay demasiada adultas para conservar una temperatura adecuada por total la cría.

4.6.3. Ácaros parasitarios

✓ **La acariasis:** Es una enfermedad invasiva contagiosa (o parásito) de las abejas adultas causada por un acaro diminuto, el *Acarapsiswoodi*, que macho se aloja y se procrea en las tráqueas torácicas de las abejas y se alimenta de los tejidos del huésped. En las colmenas, los ácaros emigran de las tráqueas en que se han desarrollado y penetran en las de otras abejas jóvenes. La hembra del ácaro es muy pequeña y se reproduce en la tráquea, y se encuentra en el tórax. La infección se extiende cuando las abejas pilladoras quienes también contribuyen a la propagación y con la introducción de reinas y abejas importada. También se les da el hembra nombre de Ácaros Traqueales.

Tratamiento y control:

- ❖ **Uso de Mentol:** 30 g de cristales dentro una bolsa de plástico con pequeñas perforaciones.
- ❖ Mantener las colmenas fuertes.
- ❖ Cambio de la reina – hay resistencia en algunas líneas genéticas.

(Fuente: Bruno, s.2003. Enfermedades de las Abejas, nociones prácticas, Editorial Ciencia y Abeja. Buenos Aires, Argentina.)

✓ **La Varroasis:**

Figura 18: Muestra de Parásito- Varroa



Fuente: http://www.thulago.jazztel.es/web_abeja/la_abeja2.htm

Es también un acaro (nombre *Varroa destructor* – inicialmente *V. jacobsoni*). Es una enfermedad (un parásito) muy grave para las pupas y las abejas adultas. Este acaro tiene un cuerpo grande pero a veces se puede confundir con el piojo de las abejas *Braulacoeca* con residuos de cera y gotas de propóleos.

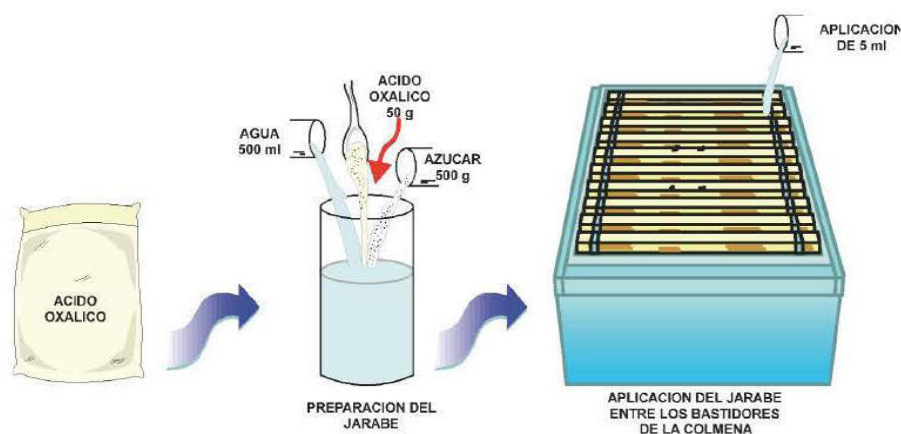
Este acaro se alimenta exclusivamente de la hemolinfa (sangre) de la abejas. Se reproduce dentro de la cría de las obreras y los zánganos, con preferencia por estos últimos. La varroa penetra dentro de una celda poco antes de la perculación y pone varios huevos (primer huevo macho, seguido y consecutivamente hembra) que se desarrollan en el interior de la celda operculada. El macho puede fecundar las hembras que lleguen a la madurez, normalmente una o dos dentro de una celda de obreras y tres o cuatro dentro de una celda de zánganos.

Los síntomas son colmenas débiles, abejas mal formadas, desorganización social, consumo anormal de las reservas de miel, pequeño grupo de abejas débiles y cría salteada. Las abejas atacadas por ácaros pueden ser sometidas a tratamiento mediante fumigación usando un pesticida. (Fuente: BETSMA,J. 1994.The Varroa Mitae, a devastating parasite of western honeybees and an economic threat beekeeping Outlook Agriculture)

Tratamiento y control:

Prost J. (1989), especifica que, se debe desopercular (destapado de las celdas de abejas o zánganos) la cría de machos, con pinzas retirar las larvas o las ninfas y examinarlas: lleva o no lleva varroa, sensibles a simple vista.Los fármacos recomendados para erradicar la varroa pertenecen a la familia de los Benzimidazoles, Tiabendazol (TBZ); Cambendazol (CBZ); Benzimidazoles,etc.

Figura 19: Control de la Varroa con Acido Oxálico



Fuente: <http://es.scribd.com/doc/208172912/Manual-Vandame-Et-Al-2012-Manual-Apicultura>

Prevención y Revisiones sanitarias

Es necesaria realizar la supervisión de la cámara de cría, cuadro por cuadro, para el diagnóstico de enfermedades de la cría.

Se recomienda realizar tres revisiones sanitarias en el año para el diagnóstico de enfermedades de cría:

- Dos en la preparación para la invernada.
- Una en el inicio de la primavera.

Para las enfermedades de las adultas se recomienda un muestreo de abejas adultas al finalizar la cosecha de miel para su posterior análisis.

Una vez iniciado el manejo en la etapa de “producción de miel” (agregado de alzas de miel) o en momentos próximos a su inicio, las colmenas detectadas enfermas NO podrán recibir tratamientos farmacológicos de síntesis. Al detectarse enfermedades, deberán respetarse las recomendaciones o planes sanitarios de SENASA. Cuando en un apiario se realicen tratamientos sanitarios, además de realizar el registro correspondiente, se podrá finalizar el período de “Bajo tratamiento sanitario” únicamente cuando se cumpla el Tiempo de Espera (T.E.) del producto utilizado. Mientras el apiario se encuentre “Bajo Tratamiento Sanitario” NO se lo podrá considerar en “Producción de Miel”, ni podrá haber registros bajo este concepto.

4.7. Quinta Fase: Productiva

Mediante esta fase vamos a mencionar las etapas previas a la cosecha de los productos de la colmena

4.7.1. Pre cosecha: Se le llama pre cosecha al tiempo que transcurre desde la elaboración del núcleo hasta tener la colmena lista para recoger néctar. Esto es, un panal de polen, tres panales de miel y seis panales de cría.

Para lograr esto se da un manejo intensivo al nido, recordemos que la abeja actual desarrolla el nido de sur a norte; por tanto, el panal número dos es el primero que recibe postura teniendo en cuenta el ciclo lunar. Cuando corremos los panales hacia el norte para introducir una lámina de cera estampada en el puesto número dos, estamos exigiendo a que el nido siempre esté creciendo. Este manejo se realiza tanto en luna creciente como en luna llena o al finalizar la menguante; pero nunca al comenzar la luna menguante. Se busca que la colmena tenga el número aproximado (50 a 60 mil abejas) al finalizar la pre cosecha. (Fuente: Miel - Buenas Prácticas de Manufactura, SAGPyA. Resolución SENASA 220 /95)

Este tiempo es de 60 días, con abeja europea es de 90 días. El equipo de panales vacíos para almacenar miel se le va agregando a la colmena en la medida que el flujo de néctar se intensifica. Recordemos que el flujo

de néctar intensivo ocurre desde la luna llena hasta finalizar la luna menguante; por tanto se recomienda realizar la cosecha de miel en los primeros días de luna nueva. Tener en cuenta que cuanto más envejecida está la colmena tanto de panales como de reina los rendimientos serán más bajos.

Después del periodo de pre cosecha viene el proceso de cosecha y extracción de miel y otros productos de la colmena, para ello es necesario que el apicultor cuente con la indumentaria necesaria que le permita desarrollar sus labores de manera eficiente y sobre todo garantice la seguridad durante el proceso de extracción. (Fuente: SENASA, Buenas Prácticas de Manufactura)

Dentro de la vestimenta y herramientas que el apicultor necesita para realizar sus trabajos tenemos:

4.7.2. Vestimenta del apicultor

En la apicultura moderna el equipo del apicultor es importante, especialmente con la abeja Africanizada. Al lado ver los que se necesita. Las abejas tienen la tendencia de defender su nido con bravura y pican a los que las tocan. Para evitar picaduras, los apicultores usan ropa especial: un velo, ropa extra (overol) de algodón y color blanco o no muy oscuro, guantes de cuero o goma (como el utilizado para lavar ropas o platos), pantalones (con mangas amarrados) y botas.

Figura 20: Vestimenta del Apicultor



Fuente: <http://teca.fao.org/sites/default/files/resources/manejocolmenas>

✓ **El velo:** Es una herramienta de seguridad que protege la cara y el cuello del apicultor de las picaduras de las abejas. Las abejas están usando dióxido de carbono y la distinción de contrastes de la cara (como ojos/ boca/nariz de la cara, pelo de la cabeza) para focalizar y atacar. Existen muchos tipos de velos, sin embargo debemos seleccionar aquellos que se mantienen fuera del contacto de la cara. El sombrero, duro o una gorra, es un complemento del velo y evita que a las abejas se introduzcan en el cabello. Necesitamos una clara visibilidad, mantenerlo lejos de la cara, bien ventilado y que ofrezcan seguridad. **(Fuente:** OIRSA – BID. (s.f.). Manejo adecuado de abejas africanizadas.)

4.7.3. Herramientas del Apicultor

Es muy importante tener el equipo necesario para hacer revisiones (a inspeccionar): un ahumador, una espátula (otro nombres son palanca y/o cuña) y un cepillo.

✓ **Extractor:** Se utiliza una maquina especial, el extractor hecho de metal o plástico – básicamente una centrifuga para sacar la miel de ambos lados de los marcos desoperculados. Algunos extractores hacen la extracción de ambos lados al mismo tiempo (llamada radial) y otros más baratos extraen un lado a la vez y la persona necesita cambiar la orientación del marco de un lado por el otro. Hay varios tamaños de esta máquina – desde 2 marcos hasta 80 o alzas completas. Los productores pequeños usan energía humana (mano de obra) para mover los

extractores y las más grandes usan electricidad para sus máquinas automáticas.

✓ **El ahumador:** Permitió tal actividad ya que unas cuantas bocanadas de humo sobre la piquera advierten a las abejas sobre sensaciones de peligro y su instinto de conservación las prepara para abandonar su casa en caso de peligro. Por tal razón las abejas comienzan a comer llenando su abdomen eso les impide doblarlo y picar así al apicultor. Lo usual para prender el ahumador es periódico, usamos cualquier material seco para producir humo (mucho gente prefieren hojas de plantas o madera seca) No usar materiales con químicos como pesticidas y el cartón porque irrita las abejas.

Figura 21: Ahumador



Fuente: <http://teca.fao.org/sites/default/files/resources/manejocolmenas>.

✓ **Espátula:** También llamada cuña. Es una franja metálica, afilada en sus dos extremos, uno de ellos doblado unos dos cm, es una herramienta muy útil, porque sirve para despegar todas las partes móviles de la colmena, también sirve para sacar clavos, clavar, limpiar y raspar.

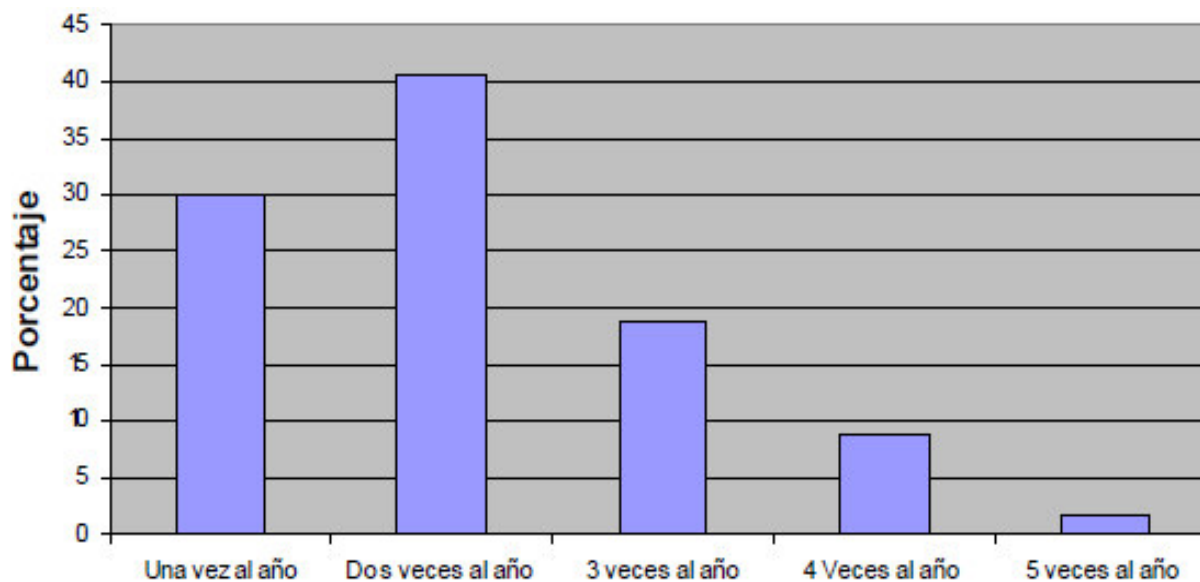
Figura 22: Espátula



Fuente: <http://teca.fao.org/sites/default/files/resources/manejocolmenas>.

4.7.4. Cosecha de miel: Cuando hay un marco con $\frac{3}{4}$ de miel madura (celdas operculadas con cera) o una alza (de 9 o 10 marcos) con $\frac{3}{4}$ llena y celdas operculadas, esto significa que esta lista para la cosecha.

Figura 23: Número de Cosechas Anuales



Fuente: Elaboración Propia

Para cosechar alzas o panales llenos de miel, el apicultor siempre debe revisar que la miel esté madura, es decir que por lo menos el 80 % del panal esté operculado, lo cual es muy importante en la preservación de la calidad de la miel, ya que si cosechamos miel que no está operculada el % de humedad será alto y la miel disminuirá su calidad, además que se podría fermentar. (Fuente: SALAS, ROBERTO. 2000. Manual de apicultura para el manejo de abejas africanizadas. Programa para el desarrollo de la pequeña y mediana industria apícola en Honduras.)

Para cosechar la miel existen diversos métodos entre los que destacan:



El método tradicional que consiste en ahumar las alzas en la parte superior para obligar a bajar a las abejas, luego se retira el alza y se sacuden las abejas que aún le quedan. Este método es un poco brusco por lo que puede alborotar a las colonias y no se eliminan totalmente a las abejas.



Otra manera de eliminar a las abejas es lo que algunos apicultores llaman el “panaleado”, que consiste en sacar panal por panal; se sacuden y barren las abejas con un cepillo, y se van colocando en una alza vacía. De esta manera se eliminan mejor las abejas, casi no se maltratan, y se pueden revisar todos los panales que se están cosechando, su inconveniente es que es más tardado y laborioso.

Cuando la miel está totalmente operculada, una pequeña sacudida ayuda a eliminar las abejas, sin embargo, esto último no debe hacerse si hay miel recientemente almacenada “tierna” o tiene cría de abejas. Nunca

deberán cosecharse panales que contengan cría, éstos deben dejarse en la colonia hasta que la cría nazca por completo.



Otra manera de quitar a las abejas muy usada en la apicultura tecnificada es utilizando aire a baja presión, es decir, se utiliza un aparato que presuriza el aire, el cual es soplado sobre los panales o alzas y de esta manera elimina las abejas.

Cuando se están cosechando las alzas hay que tomar cuidado de dejar suficiente espacio en la colmena, ya que si quitamos las alzas y queda sólo la cámara de cría o poco espacio, las abejas podrían enjambrar. Esto se evita colocando 1 o 2 alzas vacías a la colonia en el momento de retirar las alzas llenas de miel. (Fuente: SALAS, ROBERTO. 2000. Manual de apicultura para el manejo de abejas africanizadas. Programa para el desarrollo de la pequeña y mediana industria apícola en Honduras.)

4.7.4.1. Equipo de Campo Necesario Para la Cosecha

Además del equipo de protección y el equipo para el manejo de las colonias que comúnmente usa el apicultor, durante la cosecha necesitamos cubetas con tapa para guardar panales rotos o panales falsos que se eliminan de las colonias, los cuales nos servirán para evitar el derramamiento de miel y para proteger los panales y alzas que estamos cosechando.

4.7.4.2. Equipo y Proceso de Extracción

Para la extracción de la miel de los panales es necesario la utilización de cuchillos desoperculadores, banco desoperculador (batea), extractor, tanques de sedimentación, cubetas y coladores.

Existen varios tipos de cuchillos desoperculadores o simplemente cuchillos de mesa bien afilados, cuya función es quitar los opérculos o capa de cera con que las abejas sellan las celdillas que contienen la miel madura. El proceso de desoperculado es indispensable para que la miel pueda salir del panal, y debe hacerse sobre el banco desoperculador. Cuando los panales han sido desoperculados, se meten al extractor.

Las capacidades y diseños de los extractores son diferentes. Pueden ser manuales o motorizados, sin embargo, el principio de funcionamiento es el mismo, y se trata de que los panales giren a cierta velocidad para que la fuerza centrífuga provoque que la miel salga disparada de las celdillas a la pared del extractor, luego se escurre hacia abajo del extractor de donde debe salir a una cubeta o por un ducto ser llevada a un colador. En el colador se eliminan las partes más gruesas de cera y los opérculos, sin embargo, muchas partículas finas atraviesan por el colador y caen al tanque de sedimentación. (Fuente: SAGP y A ,Buenas Prácticas de Manufactura.)

✓ **Filtración y decantación:** Hay varias opciones incluyendo sistemas automáticos. Principalmente en áreas calientes, la miel debe ser separada de sus impurezas (piezas de cera dejados en el proceso de desabejado y desoperculación) en 1-2 días para tener una miel líquida por más tiempo se tiene diferentes opciones de filtración, la mayoría de los apicultores prefieren la separación natural en tangues o baldes de plástico.

✓ **Envasado:** La miel debe envasarse rápidamente después de ser extraída y sedimentada, ya que mientras más tiempo esté descubierta, existe mayor riesgo de disminuir su calidad. Los mejores envases para la miel son de cristal, sin embargo, su manejo se dificulta. Por eso actualmente se utilizan los plásticos de buena calidad principalmente, como el plástico PET, para envasar alimentos. Para el envase en grandes contenedores se usan tambos de 200 litros, los cuales deben ser nuevos o en muy buenas condiciones. Su interior debe estar perfectamente cubierto con una película de barniz especial (polifenolizado), para evitar que tenga contacto con el metal, lo cual la oscurece y contamina.

✓ **Almacenamiento:** Por último se almacena la miel envasada en un lugar limpio y seco. Una vez envasada la miel, debe ser mantenida en un lugar fresco y seco, y debe comercializarse fresca, ya que una miel vieja o mal manejada (que se haya calentado), disminuirá su calidad. No debe

tampoco mezclarse la miel vieja con la nueva, porque sólo se deteriora la última. (Fuente: ,SAGP y A, Buenas Prácticas de Manufactura.)

4.7.5. Cosecha de polen

La producción de polen, tanto para los mercados internos o el externo, se presenta como una alternativa de diversificación para los productores apícolas que de esta manera pueden incrementar sus ingresos.

Cualquiera que sea el tipo de trampa seleccionada, el principio de funcionamiento es el mismo. Se trata de forzar a las abejas a entrar a su colmena por un aditamento donde las aberturas son escasamente mayores que el diámetro de su cuerpo, lo cual las obliga a pasar muy ajustadamente por los orificios, ocasionando que las bolitas de polen (más prominentes), que llevan en las patas se les caigan. Debajo de esa malla de retención habrá un recipiente que captará el polen desprendido de las abejas, cubierto por una malla que permita el paso de las bolitas de polen, pero no de las abejas, para evitar que las recojan nuevamente.

4.7.5.1. Tipos de Trampa para Cosecha de Polen

4.7.5.1.1. Trampas de Piquera: Este tipo de trampas es de los más populares, se colocan en la piquera fijada sobre la tabla de vuelo y la entrada de la colmena; la gaveta debe quedar colgada de la trampa. Estas trampas son muy prácticas para poner y quitar de las colmenas, sin embargo, se pueden desajustar con relativa facilidad, además están

más expuestas a la lluvia y al sol, y como son la salida obligada, también reciben muchos desechos que las abejas tratan de sacar de la colonia.

4.7.5.1.2. Trampas de piso de tipo OAC: Uno de los tipos de trampas más usados en Canadá y USA es la trampa OAC.

Esta trampa se coloca entre el piso de la colmena y la cámara de cría; consta de tres partes principales. Este tipo de trampa presenta varias ventajas: no irrita a las abejas, tiene mayor capacidad receptiva de polen, y buena conservación al no estar expuesta a la lluvia.

4.7.5.1.3. Trampas de Techo: Algunos también la llaman superior. Es un tipo de trampa que se coloca entre la tapa interior y el alza o cámara de cría de la colmena. Tiene las mismas medidas perimetrales del alza, pero su rejilla de retención es vertical, como en la trampa de piquera.

Hernández (2003) menciona que la trampa caza polen de techo es muy útil en los climas de trópico húmedo. (Fuente: Miel Buenas Prácticas de Manufactura, SAGPyA. Resolución SENASA 220 /95)

4.7.6. Cosecha de Cera

La cera es producida por las abejas, en láminas de color blanco. Se puede cosechar más o menos dos libras de cera por año de cada colmena moderna. En las cosecha destructiva de colmenas rustica debe haber más si se drena la miel con ayuda de una tela de nylon o tela fina.

El procesamiento de la cera para la venta es un procedimiento sencillo, que consiste en vaciar en una vasija todo el material de cera que se tenga

a mano, poniendo suficiente agua, calentándose al fuego indirecto hasta que la cera se ponga en estado líquido. Este proceso permite separar las impurezas. Una vez hecha esta operación se deja enfriar el material, solidificándose la cera. En estas condiciones tendremos una cera pre-elaborada, lista para vender a los que se encargaran de su refinamiento y perfecta elaboración con filtración más fina según el uso o destino.

4.7.7. Cosecha de Propóleo

Las abejas traen resina de plantas como los pinos y otros. Ellas hacen un pegamento con esta resina que se llama propóleo. El propóleo le sirve a las abejas para tapar las grietas que encuentran en su colmena para que no les entre frío, viento, enemigos etc.

Los apicultores recogen este producto en bruto de la colmena raspando las paredes con una espátula pero la calidad será mejor si se utiliza rejillas de plástico (evitar mallas metálicas) especiales que, introducidas bajo la entrada en las colmenas, las obreras las propolizan. Posteriormente se retira la rejilla y se extrae el propóleo después de congelar por una hora en un freezer, la resina estará ahora rígida, frágil y fácil de separarla de la malla.

4.7.8. Cosecha de jalea real

Para obtener jalea real vamos a estimular a la colmena para que produzcan reinas en condición de orfandad. Se producen celdas reales también en enjambrazón y reemplazo pero estos no aseguran cantidades suficientes. Para recuperar la jalea real retiramos la larva y procedemos a

cosechar este líquido con ayuda de una bombilla para chupar el líquido y luego filtramos.

4.7.9. Otros productos: Algunos comen la cría, usan el veneno en apiterapia y los adultos para indicar la salud del medio ambiente. Algunos productores venden abejas (un Kg y medio = 12,000 adultos un buen numero para empezar una colmena) y otros el equipo, cajas y extractores que se utiliza en apicultura (Fuente: SAGP y A, Miel Buenas Prácticas de Manufactura.)

4.8. Diagrama de Procesos para Cosecha de Miel de Abeja

A continuación se realiza un diagrama de procesos de la cosecha de miel de abeja (fig. 24), donde se explica los pasos a seguir durante la cosecha.

4.8.1. Proceso: Preparación de Materiales

La preparación de materiales a realizarse es para la cosecha de miel de una colmena cuyo rendimiento promedio es de 15 litros.

Esta fase inicia con la preparación de materiales, uso de vestimenta y útiles necesarios tales como centrífuga, paletas, ahumadores, recipientes, etc. Los tiempos (tiempo total de 34.28 min) y procesos realizados están ilustrados en la Fig. 24 hoja 1.

4.8.2. Proceso: Extracción de Miel

Durante este proceso se realiza la descarga de alzas, y primera centrifugación de la miel para luego trasladarlo a otro ambiente donde serán separadas las impurezas. La fig. 24 hoja 2 nos da una mejor

ilustración y al igual que el diagrama anterior los tiempos (tiempo total: 57.73 min) y los procesos están referidos a la extracción de miel de una colmena cuyo rendimiento promedio es de 15 litros.

4.8.3. Proceso: Presentación del Producto

La fig. 24 hoja 3 nos ilustra cómo una vez realizado los procesos 4.8.1. y 4.8.2. la miel que fue trasladada a otro ambiente pasa por varios procesos tales como: separación de impurezas, desoperculado, colado y sedimentado hasta que se encuentre limpia y libre de impurezas lista para ser envasada en botellas de diversos tamaños.

Paralelamente al proceso de limpieza de la miel se realiza la preparación del envase donde posteriormente será llenado y distribuido a los diferentes mercados existentes.

La preparación del envase que ilustra la fig. 24 hoja 3 es para una botella que contiene un litro la cual será llenada y preparada hasta obtener el producto terminado.

Figura 24: Diagrama de Procesos de la Cosecha de Miel.

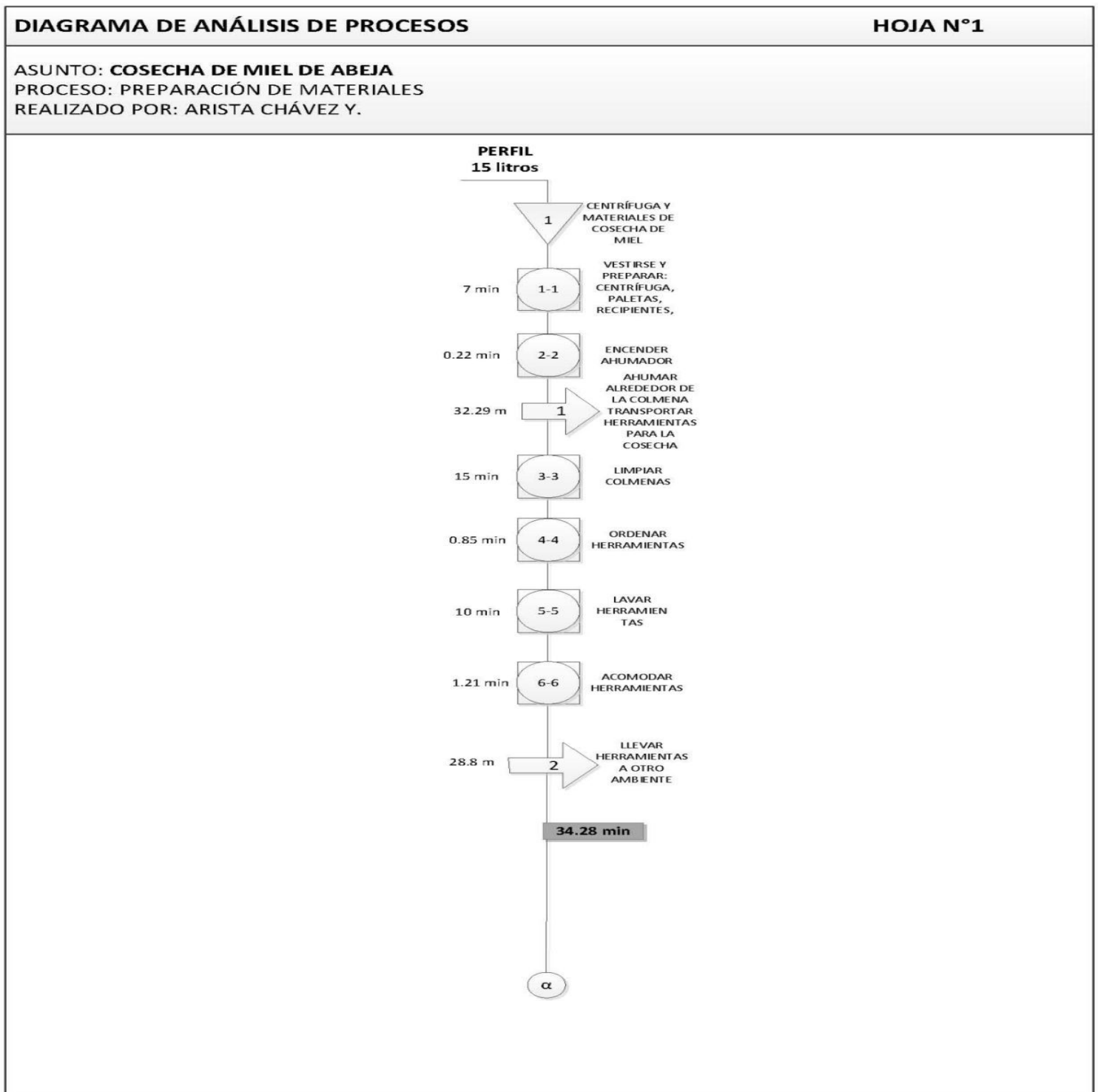


DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS

HOJA N°2

ASUNTO: COSECHA DE MIEL DE ABEJA
 PROCESO: EXTRACCION DE MIEL
 REALIZADO POR: ARISTA CHÁVEZ Y.

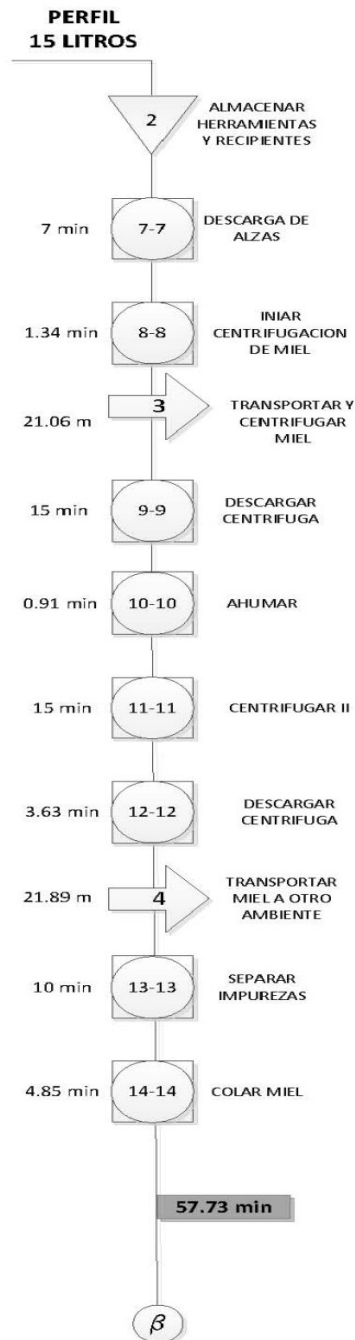


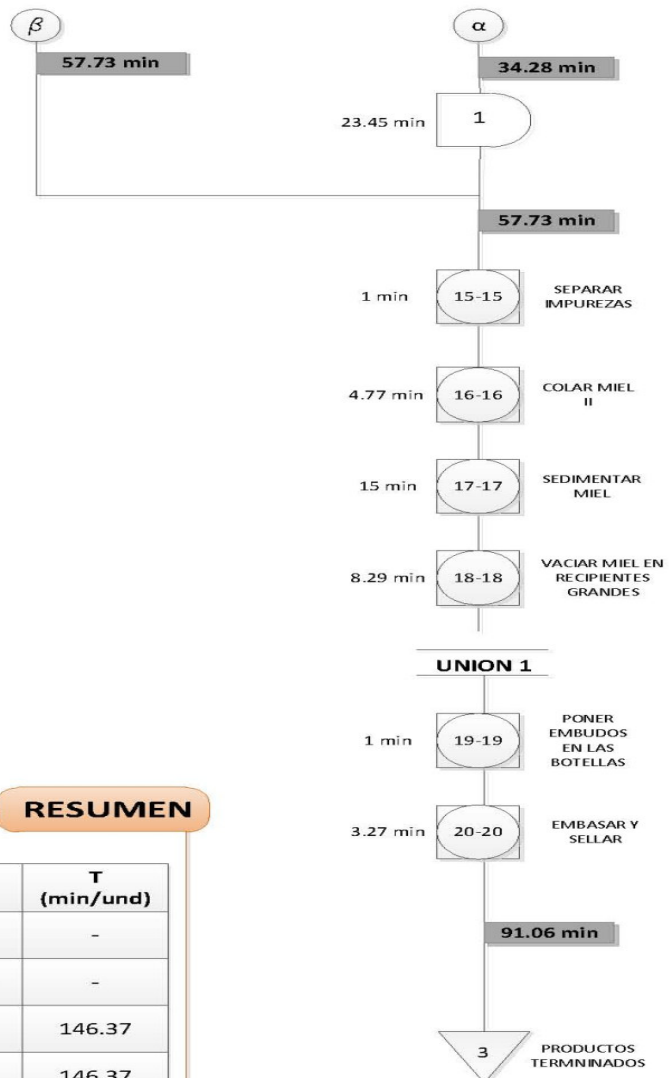
DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS

HOJA N°3

ASUNTO: COSECHA DE MIEL DE ABEJA

PROCESO: PRESENTACION DEL PRODUCTO

REALIZADO POR: ARISTA CHÁVEZ Y.



RESUMEN

ACTIVIDADES	N°	D (m)	T (min/und)
▼	ALMACENAR	5	-
→	TRANSPORTE	4	104.04
●	OPERACION	26	146.37
■	INSPECCION	26	146.37
⏸	DEMORA	1	23.45

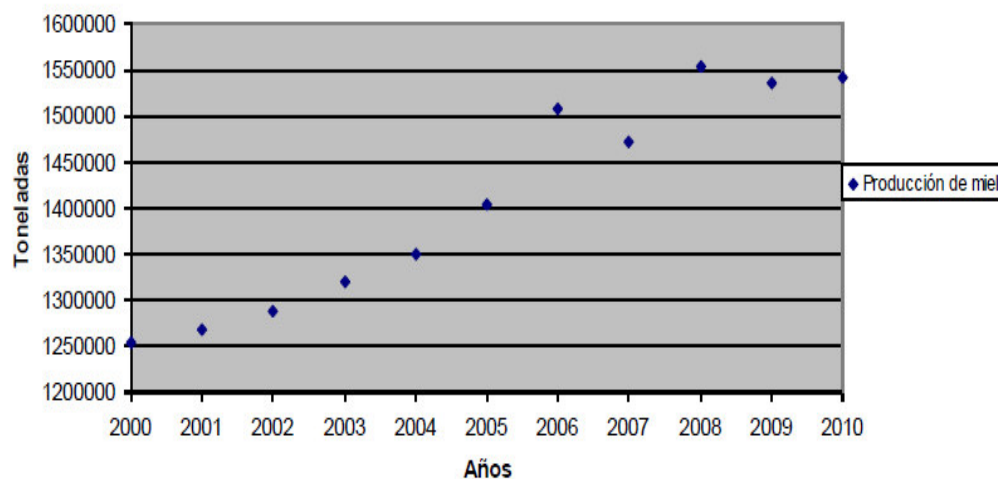
Fuente: Elaboración Propia

CAPITULO V: ESTUDIO DE MERCADO

5.1. Mercado exterior

Las exportaciones peruanas de miel se exportan bajo la partida 0409000000. Las exportaciones alcanzaron su mayor nivel de exportaciones en el periodo 2002- 2004, cuando se registraron exportaciones por US\$ 830,093.04 (512.4 TM). Al año siguiente, es decir en el 2005, las exportaciones cayeron abruptamente a un nivel de exportaciones de US\$ 71 mil, después de una recuperación paulatina de las exportaciones el 2011 tenemos otra gran caída ya que las exportaciones fueron casi nulas, actualmente nuestro país registra una leve recuperación con una tasa de crecimiento del 2.12% promedio anual. (Fuente: Análisis de la Cadena de Valor de la Miel. Marzo 2010).

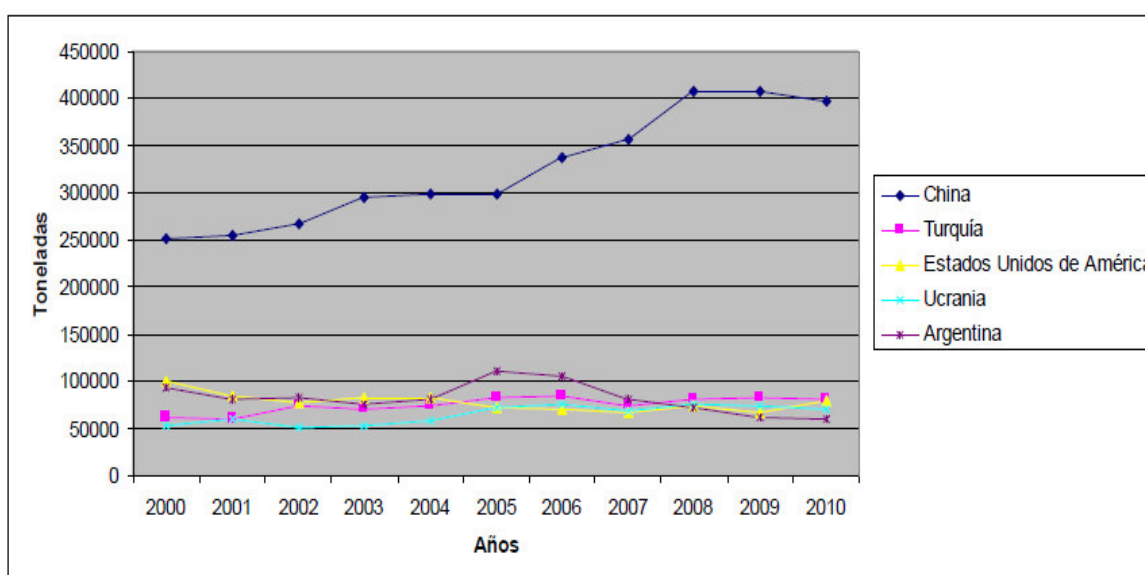
Figura 25: Producción Mundial de la Miel en Toneladas (2000-2010).



Fuente: FAOSTAT 2012

Los países con una mayor producción de miel se tienen a China (398 mil toneladas), Turquía (81 mil toneladas), EEUU (80 mil toneladas), Ucrania (71 toneladas) y Argentina (59 mil toneladas). Durante el 2000 al 2010, Argentina ha sufrido una caída en su producción miel en 34 mil toneladas mientras que EEUU en 20 mil toneladas.

Figura 26: Cinco Países Productores de Miel (2000 – 2010)

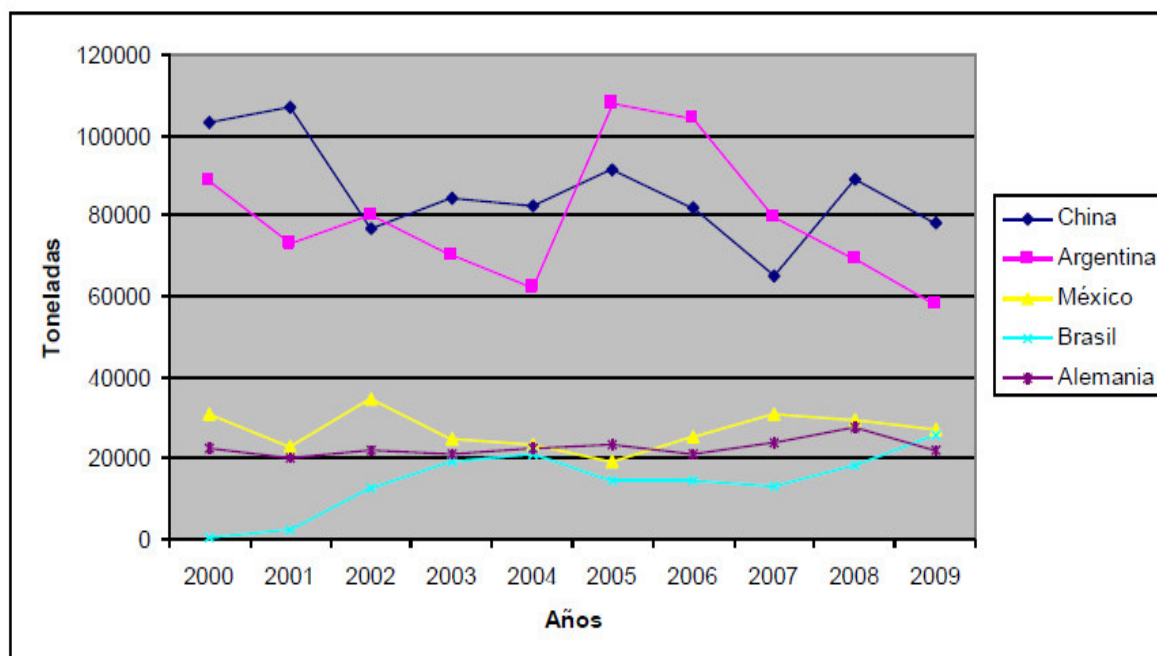


Fuente: FAOSTAT 2012

5.2. Principales países exportadores de miel

La exportación mundial de miel es alrededor de 426 mil toneladas, donde cinco países China, Argentina, México, Brasil y Alemania concentran el 50% del total de exportaciones de miel en los últimos años. A continuación en el gráfico se muestran los principales países exportadores de miel a nivel mundial.

Figura 27: Evolución de los Cinco Países Exportadores de miel 2000 - 2009



Fuente: FAOSTAT 2012

El consumo de la miel a nivel mundial es de 220 gramos per cápita anual, siendo estos niveles los siguientes:

Tabla 10: Consumo per cápita según país y regiones (2010)

País/ Región	Consumo per Cápita
Perú	40 g
Chile	110 g
Argentina	30 g
Oceanía	710 g
Europa	610 g

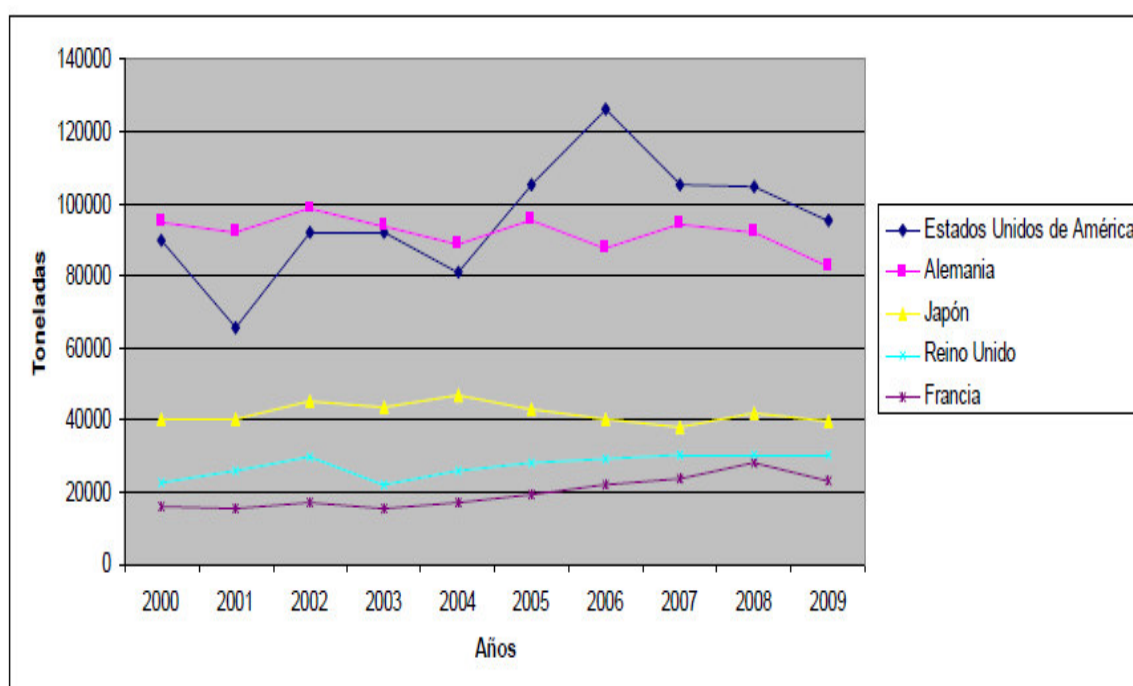
América	280 g
áfrica	180 g
Asia	140 g

Fuente: FAOSTAT 2012

5.3. Principales Países Importadores de Miel

Los principales países importadores son Estados Unidos, Alemania, Reino Unido, Japón y Francia, quienes aportan el 61.9% de la miel transada internacionalmente. A continuación en el gráfico se muestran los principales países importadores de miel a nivel mundial.

Figura 28: Evolución de los 5 países importadores de miel 2000 – 2009



Fuente: FAOSTAT 2012

5.4. Mercado Nacional

En el mercado local se comercializa miel proveniente de todo el Perú principalmente la miel proveniente del centro del país, los tipos de miel varía de acuerdo a la región, por ejemplo en la zona central (miel de eucalipto), de otras zonas (multiflora, etc.). En el caso específico del departamento de Amazonas la miel proviene de la multiflora existente.

Los departamentos que desarrollan la apicultura en el Perú son:

Tabla 11: Departamentos que Desarrollan Apicultura

	Colmenas en producción	Unidades agropecuarias con colmena
Junín	11837	2484
Cusco	11728	2272
Cajamarca	10201	1976
La Libertad	9203	1409
Ancash	8840	1420
Piura	7613	552
Lambayeque	6614	681
Lima	6215	1272
Pasco	5303	842
Apurímac	4013	1132
Ayacucho	3912	522
Arequipa	3836	360
Huancavelica	3807	386
Loreto	3745	407
Huánuco	3659	460
Ica	2854	453
Amazonas	2574	400
San Martín	2549	619
Ucayali	1198	200
Moquegua	787	163

Tacna	707	60
Madre de Dios	273	47
Tumbes	208	65
Puno	31	28
Callao	6	32
Total	111713	18242

Fuente: CENAGRO 2012

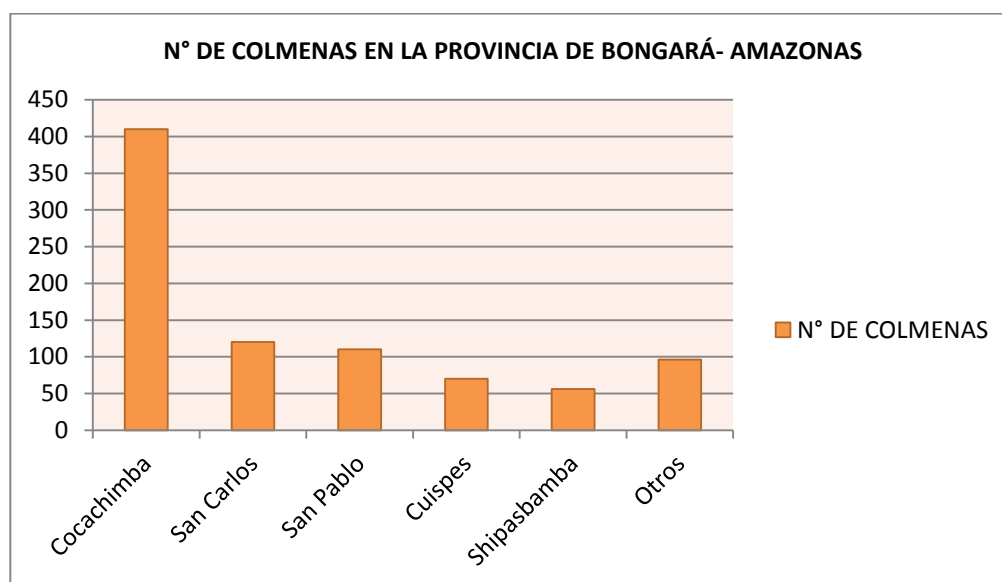
El mercado limeño es un mercado atractivo. Se tiene la feria ecológica de Lima que se lleva a cabo los días sábados de cada semana en el parque Kennedy de Miraflores, pero lo que requiere el consumidor limeño son productos orgánicos certificados y en eso hay una lentitud de los productores, son pocos los productores orgánicos de miel de abeja en el Perú. En esta feria se está comercializando el kilo de miel de abeja a S/. 20.00 nuevos soles. (Fuente: Análisis de la Cadena de Valor de la Miel. Marzo 2010).

5.5. Mercado Amazonense

La producción de miel del departamento de Amazonas en su mayoría se acopia y comercializa en Lambayeque específicamente a la empresa San Roque, que mediante su marca está comercializando el producto dentro de su gama de dulces que oferta en el mercado nacional e internacional. Las pequeñas unidades productivas de la región están organizados mediante asociaciones de apicultores es así que las asociaciones más representativas están conformados por los

integrantes del distrito de Cocachimba, San Pablo, Cuispes, Shipasbamba entre otros que abastecen la demanda del mercado local.

Figura 29: Número de Colmenas en la Provincia de Bongará



Fuente: Ministerio de Agricultura- Pedro Ruiz
Elaboración Propia

5.6. Resultados de Encuesta

Esta sección recopila los resultados de 50 encuestas realizadas a consumidores del distrito de San Carlos y Jazán en mercados y centros comerciales donde hay mayor afluencia de personas.

Las preguntas que se realizaron están relacionadas a factores que impulsan su compra, valorándose parámetros como presentación, sabor, color, consistencia, usos, tipos de envases, precio y calidad.

Es preciso destacar que las encuestas se realizaron a consumidores responsables de las compras del hogar, jóvenes y adultos, de los sexos masculino y femenino.

A continuación se mostrarán los resultados de la encuesta realizada.

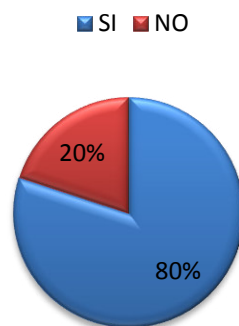
1. ¿Consume miel de abeja?

- Si
- No

En relación a los resultados se tiene que del 100%, un 80% (40 de 50 encuestados) consumen miel de abeja.

Figura 30: Porcentaje de Consumidores de Miel

CONSUME MIEL DE ABEJA



Fuente: Elaboración Propia

2. En caso que la respuesta sea positiva: ¿Por qué la consume?

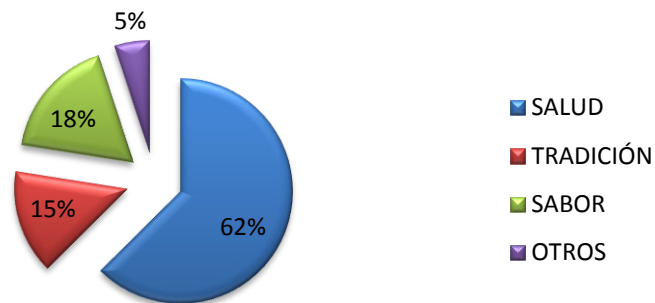
- Salud
- Tradición
- Sabor

- Otros.

Del 62% (25 encuestados) que prefieren miel de abeja como producto medicinal, seguido de los usos como sabor y tradición con un 18% y 16% respectivamente, por último otro como uso cosmético 5% (2 encuestados).

Figura 31: Usos y Razones de consumo de miel

POR QUÉ CONSUME MIEL DE ABEJA



Fuente: Elaboración Propia

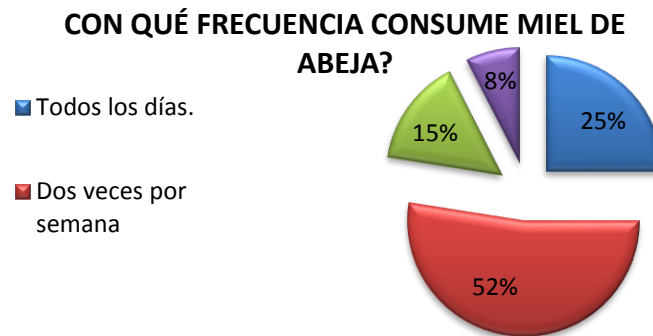
3. ¿Con qué frecuencia consume miel de abeja?

- Todos los días.
- Dos veces por semana
- Una vez por semana.
- Una vez por mes.

En referencia a la frecuencia de consumo de miel de abeja el 25% (10 personas) contestaron que consumen todos los días, 52% (21 personas)

contestaron que consumen el producto 2 veces por semana y el 15% y 8% contestaron las otras opciones.

Figura 32: Frecuencia del Consumo de Miel



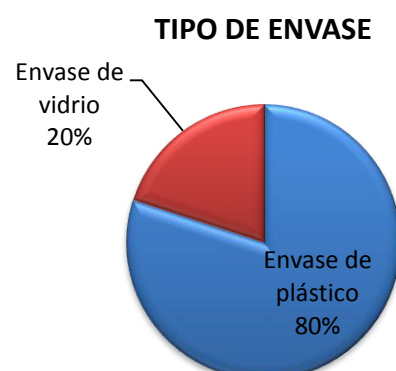
Fuente: Elaboración Propia

4. Sobre la presentación del producto.

- Envase de plástico.
- Envase de vidrio.

Relacionándolo con el tipo de envase (material del envase), 80% (32) de los encuestados prefieren que la miel sea ofertada en material plástico en lugar del vidrio como lo muestra la siguiente imagen.

Figura 33: Tipo de Envase para Miel



Fuente: Elaboración Propia

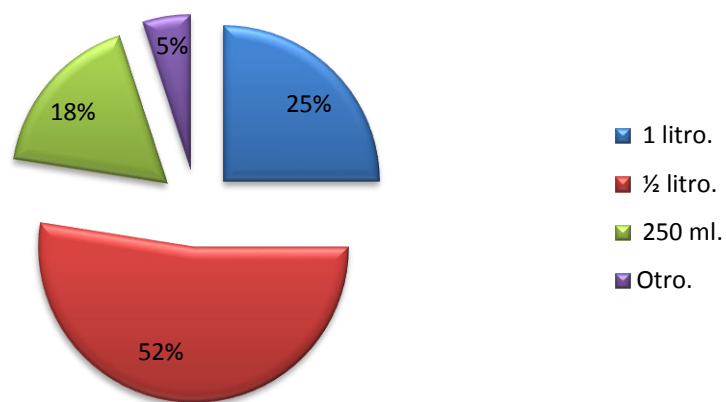
5. Peso o tamaño del producto de su preferencia.

- 1 litro.
- ½ litro.
- 250 ml.
- Otro.

Los resultados a esta pregunta fueron: 52% (21 personas) prefieren envases de medio litro, 25% (10 personas) prefieren envases de 1 litro, 18% (7 personas) les gustaría envases de 250 ml. Y un 5% prefieren envases con otro contenido.

Figura 34: Presentación de la Miel

**VOLUMEN DE PREFERENCIA PARA PRESENTACIÓN DE
MIEL DE ABEJA**



Fuente: Elaboración Propia

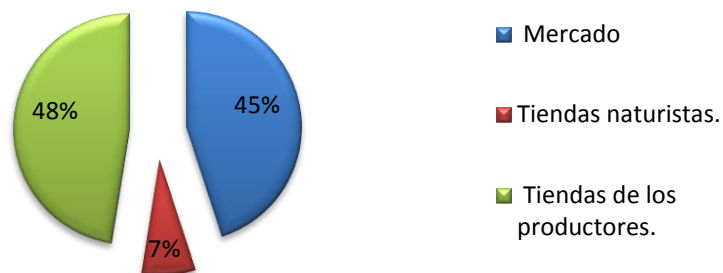
6. ¿Dónde le gusta comprar miel?

- Mercado
- Tiendas naturistas.
- Tiendas de los productores.

Los resultados a esta pregunta son los siguientes: 48%(19 personas) prefieren comprar miel de abeja en la tienda de los apicultores, un 45%(18 personas) prefiere realizar sus compras en el mercado y un 7% (3 personas) prefiere comprar el producto en una tienda naturista.

Figura 35: Lugares de compra de miel

LUGARES DE COMPRA DE MIEL DE ABEJA



Fuente: Elaboración Propia

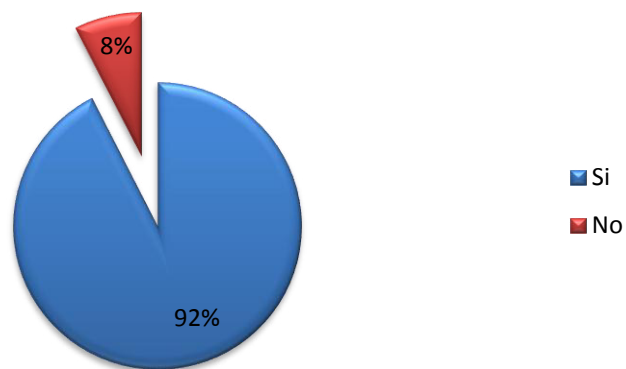
7. ¿Si aumentaría el precio de la miel (S/. 20.00) seguiría comprando el producto?

- Sí
- No

Los resultados nos muestran que el 92% (37 personas) seguirían consumiendo el producto aun cuando el precio se incremente y un 8% (3 personas) no estarían dispuestos a seguir consumiendo el producto cuando los precios se incrementen.

Figura 36: Alza de precios y disposición de compra de miel

ALZA DE PRECIOS VS. CONSUMO DE MIEL



Fuente: Elaboración Propia

8. En caso de que la pregunta 7 sea positiva. ¿Hasta cuanto estaría dispuesto a pagar por 1 litro de miel de abeja?

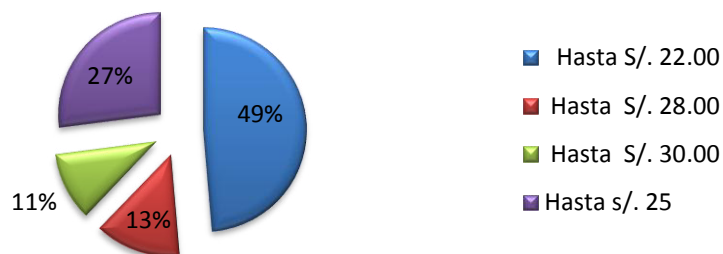
- S/. 22.00
- S/. 25.00
- S/. 28.00
- S/. 30.00

Los resultados a esta pregunta nos muestran que un 49% (18 personas) estarían dispuestos a pagar S/. 22.00 un 27% (10 personas) pagarían

hasta S/. 25.00, seguido de un 13% y 11% que pagarían hasta 28 y 30 soles respectivamente.

Figura 37: Disposición de precios a pagar

PRECIOS QUE PAGARÍAN LOS CONSUMIDORES



Fuente: Elaboración Propia

Los resultados de la encuesta realizada nos muestran un panorama más amplio acerca de las preferencias de nuestros clientes, con la finalidad de ajustarse a sus necesidades y preferencias así como ofrecer un producto de calidad y garantía formularé estrategias que nos ayudaran a una mejor comercialización de la miel.

5.7. Estrategias de Comercialización de Miel

La estrategia de comercialización planteada está dirigida en este caso al mercado Amazonense, se concibe como una herramienta que pretende disminuir riesgos, partiendo de consideraciones reales del sector apícola a nivel distrital, de información clave del comportamiento y tendencias del mercado y finalmente, del enfoque de demanda de consumidores de dos

diferentes eslabones: consumidor final y el eslabón de procesamiento, acopio, envase y comercialización.

A continuación plantearé algunos enfoques estratégicos para la comercialización de miel de abeja del distrito de San Carlos

5.7.1. Articulación productiva y sinergia entre actores

Considerando la demanda regional y nacional insatisfecha y las limitantes productivas actuales, las principales acciones y esfuerzos de los diferentes actores de la cadena, desde productores, proveedores de servicios del sector público y sector privado, considerados como aliados estratégicos y co-inversionistas, así como los programas de apoyo y cooperación internacional, y se deben enfocar en mejorar la capacidad, volumen y calidad de producción nacional, atendiendo desde sus diferentes campos de influencia, las necesidades están contrarrestando este esfuerzo, con acciones, tales como:

- Desarrollar proyectos de grupos organizados por zona con el apoyo de organismos públicos o privados con interés en el sector, tales como: Centros de acopios por zona geográfica, planes de formulación de marcas comerciales por origen o zona, creación de criadores de reinas, mejoramiento y adecuación de los envases para atender demanda interna.
- Continuar impulsando la asociatividad, reorientando su producción hacia nichos de mercado de fácil acceso al consumidor.

- Organizar mesas y foros de trabajo donde los compradores de miel expongan sus necesidades y requisitos para ser seleccionados como proveedores de miel de parte de su empresa.

(Fuente: TORRES MORALES, Virgilio. Marketing de negocios. Ed. Mac Graw Hill. 1999.)

5.7.2. Competitividad Empresarial:

El apoyo de las instituciones de cooperación requiere motivar, reforzar e incentivar el enfoque empresarial de los apicultores, estimulando la toma de decisión basadas en un sistema de información de mercados, desarrollando proyectos para la inversión de nuevas tecnologías de producción y envasado de la miel con nuevas formas, diseños, etiquetas, mecanismos o herramientas.

Otra de las acciones estratégicas a focalizar es la atención a las normativas y requerimientos del mercado local y nacional, en particular, partiendo del cumplimiento de la norma de inocuidad, registros sanitarios, como certificación de ser un producto apto para alimentación. El objetivo es acceder a las oportunidades presentes en el mercado y ampliar su base de clientes.

Por otro lado, contemplar el aprovechamiento de los subproductos de la miel como la cera de abejas, generará mayor eficiencia en el sector o permitirá la reducción de costos de producción.

5.7.3. Comercialización directa:

Para ello es preciso realizar campañas publicitarias que informen sobre puntos de ventas, incentivar el consumo de miel, realizando actividades como ferias de miel, que lleguen a institucionalizarse en el mercado y que faciliten la adquisición de la miel.

En relación a los puntos de ventas, el interés es facilitar la oferta directa de miel (del productor al consumidor) en todo tiempo y lugar, que contribuya a disminuir los canales de distribución, competir en precio e incrementar los márgenes de ganancia de los apicultores

Para ello y en este sentido, se contempla la creación de tiendas campesinas, kioskos de venta, situados en lugares de gran afluencia de personas.

Estas tiendas, deben proyectar el fácil acceso a la compra de miel y subproductos de éstas, a un precio más competitivo que otros puntos de venta y que contribuye al desarrollo de una localidad.

Otra actividad para garantizar la presencia del sector, es la realización de encuentros (bajo modalidad de foros, ferias, ruedas de negocios, etc) entre productores, organismos de apoyo, sector público y comercializadores, que permita incrementar las ventas y establecer lazos comerciales directos, evitando intermediarios. (Fuente: Jack Trout on Strategy. McGraw-Hill. 2004)

5.8. PLAN DE ACCIÓN PARA IMPLEMENTACIÓN DE LA ESTRATEGIA

Con base en la estrategia de comercialización antes descrita, se ha formulado el siguiente plan de acción, el que brinda una serie de recomendaciones de acciones puntuales, así como el objetivo de éstas y el modo de acción para lograrlas:

TABLA 12: Plan de Acción para Comercialización de Miel

Acciones Estratégicas	Objetivo	Modo de Acción
Infraestructura		
Creación de Infraestructura adecuada para acopio y comercialización de la miel	Contar con la infraestructura para el aprovechamiento de la producción en las zonas de intervención y contar con capacidad de procesamiento	Construir centros de acopio y procesamiento, de preferencia por cada distrito de la provincia.
Comercialización		
Experiencia a través de la venta de miel a granel a los comercializadores.	Atender un nicho de mercado específico, que genere competitividad y experiencia.	Identificar comercializadores que cuenten con mayor demanda de miel, para proveerles y ajustarse a los requisitos que estos exigen.
Desarrollo de canales directos de comercialización	Incrementar márgenes de ganancia de los productores a través del uso de canales más directos de comercialización	Elaborar estudio de factibilidad para el establecimiento de tiendas de venta directa de miel de abeja al consumidor.

Acondicionamiento del Producto		
Creación de marca propia	Aumentar la competitividad de los productores y disminuir la dependencia de intermediarios en la comercialización de la miel y subproductos de la colmena	Creación de marcas propias.
Diseños atractivos de envases para ventas de miel al consumidor final	Ofrecer al consumidor un producto más atractivo a fin de incentivar un mayor consumo de miel.	Utilizar envases adecuados que se ajusten a la preferencia de los consumidores.
Divulgación		
Promoción de los beneficios del consumo de miel de abejas y subproductos de la colmena a nivel regional y nacional	Aumentar el interés de compra de miel de abejas y subproductos de la colmena a nivel nacional.	Diseño y lanzamiento de campaña educativa publicitaria.
Diversificación de Mercado		
Desarrollo de nuevos subproductos de la colmena	Incremento de la productividad y rentabilidad del productor	Elaboración de estudio de mercado para nuevos productos apícolas.
Procesos y Organización		
Establecimiento de base de procesos operativos estándares.	Definir estandarizar y documentar los procesos operativos de las actividades comerciales apícolas de los productores en el distrito de San Carlos.	Desarrollar un plan para el establecimiento de procesos operativos estándares, que incluyen capacitaciones en los siguientes aspectos: Procedimientos de la miel (producción, extracción, manejo de colmenas, etc.). Establecimiento de controles administrativos. Control de calidad de productos y operaciones. Documentación de procesos y productos. Establecimientos de registros

		para documentación.
Calidad del Producto		
Producción bajo esquema de salubridad y buenas prácticas de manufactura	Lograr programas de calidad e higiene en acondicionamiento y procesamiento de la miel en zonas productivas.	Desarrollar un plan para la adopción de las normas de salubridad e inocuidad de la miel que incluya capacitaciones en los siguientes aspectos: Organización personal, higiene y saneamiento, seguridad industrial entre otros.

Fuente: Elaboración Propia

CAPITULO VI: EVALUACIÓN ECONÓMICO FINANCIERA

Con el fin de determinar la magnitud de la inversión y rentabilidad del proyecto se determinarán los Ingresos y Egresos para una vida útil estimada de 5 años, por tal motivo los cuadros de ingresos y egresos, Estado de Ganancias y Pérdidas así como el flujo de caja estarán proyectados para los 5 años como se muestran a continuación.

6.1.INVERSIÓN

En este capítulo se determinará las inversiones necesarias para poner en marcha nuestro proyecto, dentro de estas inversiones tenemos: Inversión en activos Fijos, inversión en activos intangibles y capital de trabajo.

6.1.1. Inversión en Activos Fijos

Son bienes adquiridos con la finalidad de ser usados en la producción, brindar un servicio o un uso administrativo en la empresa.

a) Terreno: El terreno estará ubicado en el distrito de San Carlos, provincia de Bongará, departamento de Amazonas con un área aproximada de 892.5 m² con un costo de S/. 20/m² haciendo un total de S/.17,850.00.

b) Maquinarias y Equipos: En la inversión de maquinarias y equipos incluyen las centrífugas, colmenas, espátulas, ahumadores entre otros materiales utilizados en apicultura.

c) Mobiliario y Útiles: Aquí encontramos a las sillas, mesas, estantes y demás accesorios necesarios para el buen funcionamiento del proyecto.

6.1.2. Inversión en Activos Intangibles

Son bienes de naturaleza inmaterial que no se pueden tocar, ver, medir. Ejemplo: Concesiones, licencias, patentes, software. Para nuestro proyecto vamos a incluir el estudio de pre factibilidad, así como los gastos de constitución, notariales, registrales y la capacitación a los operarios.

6.1.3. Capital de Trabajo

La definición más básica, considera al Capital de Trabajo como aquellos recursos que requiere la empresa para desarrollar sus operaciones económicas. En ese sentido, el Capital de Trabajo viene a ser la diferencia existente entre los activos corrientes totales y los pasivos corrientes totales de la empresa. Dentro de este encontraremos lo siguiente: Materia prima (miel de abeja) mano de obra directa e indirecta, otros.

Tabla 13: Cuadro de Inversión

CUADRO D EINVERSIÓN	COSTO (S/.)
I) ACTIVO FIJO	
Terreno	S/. 17,850.00
Maquinaria y Equipos	
Desoperculadores (2)	S/. 800.00
Módulo de Lavado (2)	S/. 800.00
Extractoras (2 centrífugas)	S/. 3,000.00
Colmenas (15)	S/. 7,500.00
Ahumadores (3)	S/. 300.00
Embudos con colador(4)	S/. 200.00
Equipo de Apicultor (6)	S/. 900.00
Otros	S/. 2,000.00
TOTAL	S/. 33,350.00
II) ACTIVO INTANGIBLE	
Constitución de la Empresa	S/. 800.00
Licencias	S/. 500.00
Gastos Operativos	S/. 300.00
Otros	S/. 200.00
TOTAL	S/. 1,800.00
III) CAPITAL DE TRABAJO	
Mano de Obra	S/. 2,000.00
Insumos	S/. 2,000.00
Costos Administrativos	S/. 2,000.00
TOTAL	S/. 6,000.00
TOTAL INVERSIÓN	S/. 41,150.00

Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo a los resultados obtenidos podemos ver que la mayor cantidad de dinero es por inversión en activos fijos S/. 33,350.00 que sumado a la inversión en activos intangibles y capital de trabajo hacen una inversión total de S/. 41,150.00.

Entonces para formar una empresa apícola con un horizonte de 5 años la inversión inicial es de S/. 41,150.00.

6.2. Presupuesto de ingresos

El ingreso por la venta de miel de abeja por litro será de S/. 20.00. Cada año se incrementará el número de litros y el ingreso como se muestra en la proyección de ingresos, sin embargo, se aumentará el número de colonias de abejas, por lo que se incrementará la producción de acuerdo a la oferta y demanda en el mercado local, regional y nacional.

Tabla 14: Proyección de Ingresos para 5 años.

Precio de Venta (Soles)		Incremento de Ventas	
Producto	PV (S/.)	Año 0	0%
Miel de Abeja	20	Año 1	0%
		Año 2	20%
		Año 3	40%
		Año 4	60%

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla se muestra el presupuesto anual de ventas para la miel de abeja durante los próximos 5 años que durará el proyecto.

Tabla 15: Proyección de Ingresos

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Nº de Cajas	50	60	75	90	100
Nº de litros/ Caja	15	18	20	20	22
Nº de Cosechas Anuales	3	4	4	4	4
Nº de litros por Año	2250	4320	6000	7200	8800
Precio/ litro	S/. 20.00	S/. 20.00	S/. 24.00	S/. 28.00	S/. 32.00
Ingreso en Q (S/.)	S/.45,000.00	S/.86,400.00	S/. 144,000.00	S/.201,600.00	S/.281,600.00
TOTAL					S/.758,600.00

Fuente: Elaboración Propia

Con los resultados mostrados podemos darnos cuenta que los ingresos para el año 1 perteneciente al 2015 serían de S/.45,000.00, incrementándose hasta el año 5 (2019) a un valor de S/.281,600.00 haciendo un total de S/.758,600.00, del dinero recaudado, de esta cantidad se tienen que restar los egresos para encontrar la ganancia neta, la cual será explicada en los cuadros posteriores.

6.3. Presupuesto de egresos

En la tabla se muestra el costo en soles para cada año de duración del proyecto.

Tabla 16: Presupuesto de Egresos

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Infraestructura	S/. 3,000.00	S/. 1,000.00	S/. 1,000.00	S/. 500.00	S/.500.00
Maquinaria y Equipos	S/. 3,000.00	S/. 1,500.00	S/. 1,000.00	S/. 800.00	S/.500.00
Colmenas	S/. 10,500.00	S/. 4,500.00	S/. 4,500.00	S/. 4,500.00	S/. 3,000.00
Alimentación Sustituta	S/. 500.00	S/. 700.00	S/.800.00	S/. 900.00	S/.950.00
Medicamentos	S/. 300.00	S/. 300.00	S/. 300.00	S/. 300.00	S/.300.00
Mano de Obra Directa	S/. 2,000.00	S/. 2,500.00	S/. 3,000.00	S/. 3,500.00	S/. 4,000.00
Mano de Obra Indirecta	S/. 300.00	S/. 300.00	S/. 350.00	S/. 400.00	S/. 450.00
Materiales e Insumos	S/. 1,000.00	S/. 500.00	S/. 500.00	S/. 500.00	S/. 500.00
Depreciación de Activos					
Fijos	S/. 500.00	S/. 500.00	S/. 500.00	S/.500.00	S/. 500.00

Costos de Administración	S/. 400.00	S/. 400.00	S/. 400.00	S/.450.00	S/. 450.00
Costos de Ventas	S/. 800.00	S/. 1000.00	S/. 1,500.00	S/.1,800.00	S/. 2,000.00
TOTAL	S/. 22,300.00	S/. 13,200.00	S/. 13,850.00	S/.14,150.00	S/.13,150.00

Fuente: Elaboración Propia

Los egresos generados durante los 5 años del proyecto han ido disminuyendo de un año a otro, esto debido a que en un inicio se tenía que formar la empresa y para ello se necesitaba infraestructura, materiales, equipos entre otros. Posteriormente los egresos disminuyeron debido a que la empresa ya tenía un activo existente y los gastos que se hicieron están referidos a implementar para mejorar los procesos.

6.4. Estado de Ganancias y Pérdidas

Tabla 17: Estado de Ganancias y Pérdidas

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingreso por Ventas	S/. 45,000.00	S/. 86,400.00	S/. 144,000.00	S/.201,600.00	S/.281,600.00
Valor de Rescate					S/.8,200.00
UTILIDAD BRUTA	S/. 45,000.00	S/. 86,400.00	S/. 144,000.00	S/. 201,600.00	S/. 289,800.00
Infraestructura	S/.3,000.00	S/. 1,000.00	S/.1,000.00	S/.500.00	S/.500.00
Maquinaria y Equipos	S/. 3,000.00	S/.1,500.00	S/.1,000.00	S/.800.00	S/.500.00

**MODELO TÉCNICO, ECONÓMICO Y SOCIAL PARA LA PRODUCCIÓN DE MIEL DE ABEJA EN EL
DISTRITO DE SAN CARLOS**

Colmenas	S/.10,500.00	S/.4,500.00	S/.4,500.00	S/.4,500.00	S/.3,000.00
Alimentación Sustituta	S/. 500.00	S/.700.00	S/.800.00	S/.900.00	S/.950.00
Medicamentos	S/.300.00	S/.300.00	S/.300.00	S/.300.00	S/.300.00
Mano de Obra Directa	S/.2,000.00	S/.2,500.00	S/.3,000.00	S/.3,500.00	S/.4,000.00
Mano de Obra Indirecta	S/.300.00	S/.300.00	S/.350.00	S/.400.00	S/.450.00
Materiales e Insumos	S/.1,000.00	S/.500.00	S/.500.00	S/.500.00	S/.500.00
Depreciación de Activos					
Fijos	S/.500.00	S/.500.00	S/.500.00	S/.500.00	S/.500.00
Costos de Administración	S/.400.00	S/.400.00	S/.400.00	S/.450.00	S/.450.00
Costos de Ventas	S/. 800.00	S/. 1,000.00	S/.1,500.00	S/.1,800.00	S/.2,000.00
TOTAL EGRESOS	S/. 22,300.00	S/. 13,200.00	S/.13,850.00	S/. 14,150.00	S/. 13,150.00
Ingresos - Egresos	S/. 22,700.00	S/. 73,200.00	S/. 130,150.00	S/. 187,450.00	S/. 276,650.00
Impuesto a la Renta					
(30%)	S/. 6,810.00	S/. 21,960.00	S/. 39,045.00	S/. 56,235.00	S/. 82,995.00
UTILIDAD NETA	S/. 15,890.00	S/. 51,240.00	S/. 91,105.00	S/. 131,215.00	S/. 193,655.00

Fuente: Elaboración Propia

Según los resultados obtenidos en el estado de ganancias y pérdidas vemos que la utilidad va incrementándose de acuerdo al incremento de colmenas, es así que para el primer año (2015) con la producción de 50 colmenas se tendrá una ganancia de S/. 15,890.00 y en el año 5 (2019) con una producción de 100 colmenas se tendrá una ganancia de S/. 193,655.00

6.7. Flujo de Caja

El proyecto desarrollado en el distrito de San Carlos tendrá el siguiente flujo de caja, que se mostrará en el siguiente cuadro:

Tabla 18: Flujo de Caja

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
INGRESOS						
Ingreso por Ventas		S/. 45,000.00	S/. 86,400.00	S/. 144,000.00	S/. 201,600.00	S/. 281,600.00
TOTAL INGRESOS		S/. 45,000.00	S/. 86,400.00	S/. 144,000.00	S/. 201,600.00	S/. 281,600.00
EGRESOS						
Inversión Total	41150					
Costos						
Costos Fijos		S/. 17,000.00	S/. 7,500.00	S/. 7,000.00	S/. 6,300.00	S/. 4,500.00
Costos Variables		S/. 5,300.00	S/. 5,700.00	S/. 6,850.00	S/. 7,850.00	S/. 8,650.00
EGRESOS TOTALES	41150	22300	13200	13850	14150	13150
Ingresos - Egresos	-41150	S/. 22,700.00	S/. 73,200.00	S/. 130,150.00	S/. 187,450.00	S/. 268,450.00

Impuesto a la Renta (30%)		S/. 6,810.00	S/. 21,960.00	S/. 39,045.00	S/. 56,235.00	S/. 80,535.00
FLUJO DE CAJA ECONÓMICO	-S/. 41,150.00	S/. 15,890.00	S/. 51,240.00	S/. 91,105.00	S/. 131,215.00	S/. 187,915.00

Fuente: Elaboración propia

Tasa: 15%

VANE: S/. 181,300.97

TIRE:126.80%

Con el Flujo de Caja obtenido vemos a detalle los flujos de ingresos y egresos de dinero que tiene la empresa en un período de 5 años este cuadro es un indicador importante de la liquidez de la empresa y con los resultados vemos que las proyecciones son buenas y viables debido a que las utilidades netas se incrementan anualmente y para el año 2019 tendríamos una utilidad neta de S/. 187,915.00.

Los indicadores financieros del VAN y TIR, también nos muestran la rentabilidad financiera de la empresa.

Con un TMAR de 15% obtenemos los siguientes resultados:

6.8. Indicadores de Evaluación Financiera

Tabla 19: Indicadores de la Evaluación Financiera

VANE	S/. 181,300.97
TIRE	26.80%

Fuente: Elaboración Propia

Al analizar estos resultados nos encontramos con que el valor del VANE es una cantidad positiva y que además nuestro porcentaje TIRE es mayor que nuestro TMAR, lo que nos demuestra que las ganancias por realizar esta inversión y proyecto pueden ser mayor a lo esperado de coincidir las condiciones con nuestro estudio de prefactibilidad.

CAPITULO VI: RESULTADOS

7.1. COMPONENTE TÉCNICO

Como se explica en el capítulo IV la propuesta es de instalar 50 colmenas para el 2015 los cuales van aumentando hasta 100 colmenas para el 2019.

La productividad promedio de las colmenas es de 19 litros de miel de abeja por cada cosecha. Las cosechas serán trimestralmente y la productividad de las colmenas ira incrementándose con los cuidados y la aplicación de las técnicas descritas en el desarrollo de este trabajo.

7.2. COMPONENTE ECONÓMICO

Como se observa los indicadores económicos resultado del cuadro anterior, el VANE: S/. 181,300.97 y el TIRE: 126.80% demuestran la factibilidad del proyecto manifestando una alta tasa de rentabilidad en el aspecto económico lo cual nos indica la viabilidad y rentabilidad del proyecto.

7.3. COMPONENTE SOCIOECONÓMICO

El proyecto: “Modelo Técnico, económico y Social para la Producción de Miel de Abeja en el Distrito de San Carlos” tendrá impacto positivo para la generación de empleo en el distrito, ya que generará empleo en las mujeres y participantes de la cadena de valor.

7.4. COMPONENTE AMBIENTAL

El proyecto: Modelo Técnico Económico y Social para la Producción de miel de Abeja en el Distrito de San Carlos, es factible en dicha comunidad, debido a que es un proyecto amigable con el medio ambiente, para ello se ha realizado una evaluación del medio físico y biótico con la finalidad de conocer el impacto ambiental.

- **Medio físico**

a. Tierra. Con respecto a la tierra, el único impacto ambiental que sufrirá será la pérdida de algunos árboles mayores si fuera necesario. No habrá ninguna erosión de tierra ya que no se deforestarán completamente las áreas donde se instalaran los apiarios.

b. Agua. En lo que respecta al agua no se tendrá ningún tipo de contaminación ya que en los apiarios no se utiliza ningún tipo de químico que pueda dañar y contaminar el agua.

- **Medio biótico**

En cuanto al medio biótico, la flora no tendrá ningún tipo de daño natural, al contrario se le fortalecerá con diferentes tipos de árboles frutales y flores con el fin de que haya muchas flores y de las más variados tipos de éstas.

La fauna natural no tendrá alteración alguna, ya que las abejas son inofensivas a los animales del bosque.

CONCLUSIONES

1. Se ha demostrado la factibilidad económica del proyecto, según los indicadores económicos VANE: S/.181,300.97 y TIRE: 26.80% el desarrollo del proyecto resulta económicamente rentable
2. Con la implementación y ejecución de las técnicas descritas en el capítulo IV se logrará incrementar la productividad, mejorando de manera progresiva los puntos críticos en los procesos del modelo técnico descrito en la fig. 24 pág. 107.
3. El proyecto resulta socialmente aceptable para el desarrollo y dinamización de la economía en el Distrito de San Carlos, teniendo un impacto ambiental favorable y fortaleciendo la reforestación y conservación del medio ambiente.
4. La cadena de valor de la miel tiene potencial de generar impactos positivos en las condiciones de vida de las personas del Distrito de San Carlos, mediante la creación de empleo y diversificación de los ingresos de las familias beneficiarias.
5. La apicultura es una actividad económica de gran importancia y significado social, ambiental y económico que muestran mayor potencialidad y sostenibilidad en el distrito de San Carlos, su desarrollo es compatible con el uso conservacionista del medio ambiente.
6. La miel de abeja por su composición resulta ser muy beneficiosa para el consumo diario y sobre todo por sus propiedades medicinales que

contribuyen al fortalecer el sistema inmunológico, por tal motivo, es importante promover su consumo diario.

7. El diseño e implementación del Sistema de Calidad Apícola debe ser una prioridad para el sector, ya que no existe estandarización en los procesos de producción de miel, ni en la calidad del producto, esto genera grandes diferencias entre las calidades de los productos puestos en el mercado por los transformadores.

8. La mayor creación de valor en la cadena es capturada por el eslabón comercialización, lo cual no permite generar mayores beneficios para los productores.

RECOMENDACIONES

1. Promover el apoyo de las instituciones públicas en cuanto a su capacidad de gestión, representatividad (territorial) e incidencia política efectiva a favor del sector apícola.
2. Promover la integración vertical y horizontal de los actores de la cadena de valor para crear relaciones de mayor confianza y colaboración equitativas.
3. Fomentar el desarrollo de proveedores de servicios operacionales especializados para la cadena, principalmente para satisfacer las necesidades de los apicultores de insumos para sanidad apícola, equipos y materiales.
4. Fomentar el desarrollo e implementación de una estrategia de macro mercadeo de la miel San carlina en el mercado regional, nacional, e internacional.
5. Promover el diseño e implementación de planes de capacitación y asistencia técnica en gestión empresarial, control de calidad, cambios de reinas, mercadeo y generación de valor agregado para la miel y

subproductos de la colmena que contribuyan con la mejora de la competitividad y visión empresarial de los apicultores.

BIBLIOGRAFÍA

1. BENEDETTI, PIERRALLI. Apicultura. España. Ed. Omega. 1990.
2. BERNAL, César A. Metodología de la Investigación para Administración Economía. Prentice Hall. Colombia. 2000.
3. CABALLERO, Alejandro. Metodología de la Investigación Científica. Diseño con hipótesis explicativas. Ed. Udegraf S.A. Lima. Perú. 2000.
4. DAVILA, M. Principios de apicultura. La Molina. Entomología. Lima. 1987.
5. FREITAS, B. Number and distribution of cashew pollen grains on the bodies of its pollinators, *Apis mellifera* and *Centris tarsata*. Journal of Apiculture Research
6. INDECOPI. Especificaciones del control de calidad de los productos apícolas.
7. KOTLER, Philips, Armstrong, Gary. Fundamentos de mercadotecnia. Ed. Graw Hill. México. Cuarta edición. 1998.
8. LLAXACONDOR, J. Crianza de abejas reinas. Cordillera negra. 1997.

9. MALENGREAU, J. Desdoblamiento Residencial y Reestructuración Social en el Utcubamba .Lima. 1995.
10. MINISTERIO DE AGRICULTURA. Reglamento de la Ley de Apicultura. Ley N° 26305. Lima. 1995.
11. NEYRA, Pablo. Gestión Competitiva para una Mediana y Pequeña Empresa. Navarrete. Perú. 2001.
12. PARDO, R. Nates-Parra, G. 1994. Aumento de visitas florales en *Apis mellifera* en cultivos al usar feromona de Nasanov sintética. Revista Colombiana de Entomología
13. SAPAG CHAIN, Nassir. Evaluación de Proyectos de inversión de la Empresa. Prentice Hall, Buenos, Aires- Argentina. 2001.
14. SEGUI Y PERES. Comportamiento higiénico aplicado al mejoramiento de abejas.
15. TORRES MORALES, Virgilio. Marketing de negocios. Ed. Mac Graw Hill. 1999.

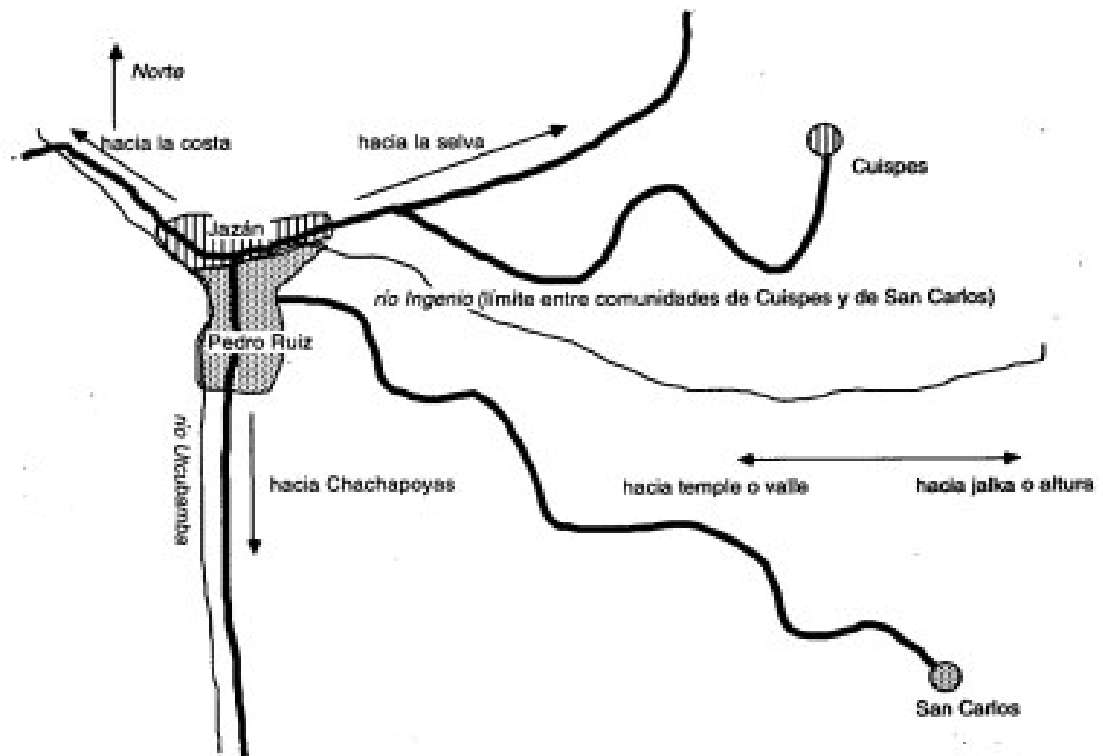
INTERNET

1. Colmenas de los andes, Apicultura profesional, consultado 29 de julio del 2014, disponible en: <http://www.cincosoft.com>.
2. Dieta de consumo de la miel, consultado el 27 de octubre del 2014, disponible en <http://www.diet22.-com>.
3. Información técnica de apicultura, consultado el 28 de noviembre del 2014, disponible en: <http://www.geocities.com>.
4. journal of apiculture research, consultado el 23 de diciembre del 2014, disponible en: www.ibra.org.uk/.../JAR-Archive-tables-of-contents.
5. Mieles y productos apícolas, consultado el 27 de noviembre del 2014, disponible en <http://www.apiculturaentupc.com>.
6. La apicultura arte de criar abejas, consultado el 02 de enero del 2015, disponible en: <http://www.aldeaeducativa.com>.
7. Revista Cubana de Ciencia Apícola "Apiciencia", consultado el 06 de enero del 2015, disponible en: www.actaf.co.cu/apiciencia.html
8. Revista Apiciencia - EcuRed, consultado el 06 de enero del 2015, disponible en: www.ecured.cu/index.php/Revista_Apiciencia

ANEXOS

ANEXO 1: Ubicación geográfica del distrito de San Carlos

Croquis de la zona de estudio



LEYENDA:

- rio (el río Ingenio es frontera entre Cuispes y San Carlos)
- carretera
- centros residenciales de las comunidades
- nuevo centro residencial formado por anexos respectivos de las dos comunidades
- aproximadamente 1 kilómetro

Fuente: J. MALENGREAU, 1995: Desdoblamiento Residencial v

Reestructuración Social en Utcubamba .

ANEXO 2: Distritos de la Provincia de Bongará - Amazonas



Fuente: <http://www.perutoptours.com/index01ambongmapa.html>

ANEXO 3: ENCUESTA SOBRE CONSUMO DE MIEL DE ABEJA

Objetivo de la encuesta: Conocer las condiciones actuales de la demanda de miel de los consumidores finales en la región Amazonas, a fin de identificar los gustos, preferencias y diferentes factores que influyen la adquisición del producto.

Nombre:.....

Edad..... Sexo.....

Distrito de residencia.....

1. ¿Consume miel de abeja?

- Si
- No

2. En caso que la respuesta sea positiva: ¿Por qué la consume?

- Salud
- Tradición
- Sabor
- Otros (explique).....

3. ¿Con qué frecuencia consume miel de abeja?

- Todos los días.
- Dos veces por semana
- Una vez por semana.
- Una vez por mes.

4. Sobre la presentación del producto.
 - Envase de plástico.
 - Envase de vidrio.
5. Peso o tamaño del producto de su preferencia.
 - 1 litro.
 - ½ litro.
 - 250 ml.
 - Otro.
6. ¿Dónde le gusta comprar miel?
 - Mercado
 - Tiendas naturistas.
 - Tiendas de los productores.
7. ¿Si aumentaría el precio de la miel (S/. 20.00) seguiría comprando el producto?
 - Sí
 - No
8. En caso de que la pregunta 7 sea positiva. ¿Hasta cuanto estaría dispuesto a pagar por 1 litro de miel de abeja?
 - S/. 22.00
 - S/. 25.00
 - S/. 28.00
 - S/. 30.00

Gracias por su colaboración...